Z+ LV シリーズ
取扱説明書

本製品をご使用にあたって

ご使用前に本取扱説明書を必ずお読みください。注意事項を十分に留意の上、製品をご使用ください。
ご使用方法を誤ると感電、損傷、発火などのおそれがあります。

⚠ 危険

引火性のあるガスや発火性の物質がある場所で使用しないでください。
火花が発生した場合にこれらの物質に引火し、爆発する危険があります。

⚠ 警告

- 製品の内部には、高圧及び高温の箇所があります。触れると感電ややけどのおそれがあります。
- 通電中は、顔や手を近づけないでください。不測の事態により、けがをするおそれがあります。
- 製品の改造・分解・カバーの取り外しは、行わないでください。感電や故障のおそれがあります。なお、カバーが取り外された場合や、加工・改造後の責任は負いません。
- 煙が出たり、変な臭いや音がするなどの異常状態のまま使用しないでください。感電・火災の発生原因となることがあります。このような場合、弊社にご相談ください。お客様が修理することは、危険ですので絶対に行わないでください。
- 結露した状態でご使用しないでください。感電、火災の発生原因となることがあります。
- 開口部から製品内部にものを差し込んだり、落としたりしないでください。このような状態で使用された場合、故障や火災の発生原因となることがあります。また、落下した製品はご使用しないでください。
- 本製品の定格電圧60VDC以上のモデルの出力部には、設定電圧によりSELVを越える電圧が発生します。
  したがいまして、 ご使用となられる際には、サービスエンジニアが不意に出力部に触る又は工具などが出力部に接触することを防ぐために、出力部に対し十分な保護をしてください。また、このような場合、本出力端子をSELV回路に接続しないでください。

⚠ 注意

- 入出力端子及び各信号端子への結線が、本取扱説明書に示されるように、正しく行われていることをお確かめください。
- 入力電圧・出力電圧・出力電流・出力電力及び周囲温度・湿度は、仕様規格内でご使用ください。仕様規格外でのご使用は、製品の破損を招きます。
- 水分や湿気による結露の生じる環境での使用及び保管はしないでください。このような環境での使用は、防水処置を施してください。
- 強電磁界・腐食性ガス等の特殊な環境や導電性異物が入るような環境ではご使用しないでください。
- 製品は偶発的又は予期せぬ状況により故障する場合がありますので、非常に高度な信頼性が必要な応用機器（原子力関連機器・交通制御機器・医療機器など）にお使いになる場合は、機器側にてフェイルセーフ機能を確保してください。
- 本取扱説明書の内容は予告なしに変更される場合があります。ご使用の際は、本製品の仕様を満足させるための最新のデータシート等をご参照ください。
- 本取扱説明書の一部又は全部を弊社の許可なく複製、転載することを禁じます。
- 出力端子及び信号端子には、外部からの異常電圧が加わらないようにご注意ください。特に出力端子間に逆電圧又は定格電圧以上の過電圧を印加すると、破損をまねくおそれがありますのでご注意ください。
- 本製品の出力電圧は危険エネルギーレベル（電圧が2V以上で電力が240VA以上）と見なされますので、使用者が接触することのないようにしてください。本製品を組み込んだ装置は、誤ってサービス技術者自身や修理時に落下した工具類が、本製品の出力端子に接触することがないように保護されていなければなりません。修理時には必ず入力側電源を遮断し、本製品の入出力端子電圧が安全な電圧まで低下していることを確認してください。
- 本製品は、故障状態において出力電圧がSELVを越えてしまう可能性があります。SELVを維持する際には、貴社製品内に組み込まれる際、2次側を保護接地してください。
- 本製品は、空冷用ファンを内蔵しています。電源の吸入及び排気口をふさがないようにしてください。

備考

CEマーキング
本取扱説明書に記載されている製品に表示されているCEマーキングは欧州の低電圧指令及びEMC指令に従っているものです。

IA710-04-01/XJ-C

Z+ LV シリーズ

目次

保証 ---------- 1

規制に関するご注意 ---------- 2

安全にお使いいただくために ---------- 3

第1章 概要
1.1 取扱説明書の内容 ---------- 1-1
1.2 はじめに
1.2.1 概要説明
1.2.2 本取扱説明書の対象製品
1.2.3 特長及びオプションについて
1.2.4 多出力電源のシステム構成について ---------- 1-2
1.2.5 シリアル通信による制御(USB/RS232/RS485)
1.2.6 アナログ電圧プログラミング及びモニタリング
1.2.7 並列運転
1.2.8 出力の接続
1.2.9 冷却と設置について
1.3 アクセサリ ---------- 1-3
1.3.1 概要説明
1.3.2 シリアルリンクケーブル（通信ケーブル：電源間接続用）
1.3.3 添付品
1.3.4 ACケーブル(インレット側にはC15タイプのコネクタが必要）
1.3.5 通信ケーブル(USB/RS232/RS485)

第2章 仕様
2.1 Z+ LV 200W 仕様規格 ---------- 2-1
2.2 Z+ LV 400W 仕様規格 ---------- 2-5
2.3 Z+ LV 600W 仕様規格 ---------- 2-9
2.4 Z+ LV 800W 仕様規格 ---------- 2-13
2.5 特性データについて ---------- 2-16
2.6 外観図（標準タイプ及びLANオプション搭載タイプ） ---------- 2-17
2.7 外観図（GPIB(IEEE)オプション搭載タイプ及び絶縁アナログオプション搭載タイプ） ----- 2-18
2.8 外観図（前面出力端子タイプ） ---------- 2-19

第3章 設置について
3.1 概要 ---------- 3-1
3.2 ご使用になる前に
3.3 開梱時の確認
3.4 ラックマウントについて
3.5 設置方法と冷却について ---------- 3-2
3.6 AC入力について
3.7 AC入力の結線
3.7.1 AC入力コネクタ
3.7.2 AC入力ケーブル ---------- 3-3
3.8 電源の基本動作確認
3.8.1 概要
3.8.2 操作の前に
3.8.3 定電圧（CV）動作の確認 ---------- 3-4
3.8.4 定電流（CC）動作の確認
3.8.5 過電圧保護（OVP）の確認
3.8.6 低電圧制限（UVL）の確認
3.8.7 フォルドバックの確認 ---------- 3-5
3.9 負荷への接続
3.9.1 負荷の配線
3.9.2 許容負荷電流 ---------- 3-6

3.9.3 線材の終端処理 ---------- 3-7
3.9.4 ノイズとインピーダンスの影響
3.9.5 誘導負荷
3.9.6 負荷への接続
3.9.7 ローカルセンシングによる単一負荷の接続（初期設定） ---------- 3-9
3.9.8 リモートセンシングによる単一負荷の接続
3.9.9 複数の負荷へ接続する場合
3.9.10 中継端子を用いて複数の負荷へ接続する場合 ---------- 3-10
3.9.11 出力の接地について
3.10 ローカル及びリモートセンシング ---------- 3-11
3.10.1 センシングの結線
3.10.2 ローカルセンシング
3.10.3 リモートセンシング ---------- 3-12
3.10.4 J2センシングコネクタ仕様
3.11 ご返却時の再梱包について

第4章 前面及び背面パネルのコントロールとコネクタについて
4.1 はじめに ---------- 4-1
4.2 前面パネルのディスプレイ表示と制御
4.3 背面パネルコネクタ ---------- 4-3
4.3.1 J1コネクタ端子と機能 ---------- 4-5
4.3.2 J3コネクタ端子と機能 ---------- 4-6
4.4 前面パネルディスプレイのメッセージ ---------- 4-7
4.5 メインメニューの操作説明 ---------- 4-8
4.5.1 はじめに
4.5.2 メインメニューからの退避方法 ---------- 4-9
4.6 通信設定メニューの操作説明
4.6.1 はじめに
4.6.2 通信設定メニューからの退避方法 ---------- 4-10
4.7 保護機能メニューの設定方法
4.7.1 はじめに
4.7.2 保護機能メニューからの退避方法

第5章 ローカル操作説明
5.1 はじめに ---------- 5-1
5.2 基本操作
5.2.1 定電圧（CV）モードと出力電圧設定
5.2.2 定電流（CC）モードと出力電流設定
5.2.3 CV/CC自動モード切替 ---------- 5-2
5.2.4 出力ON/OFFコントロール
5.2.5 セーフスタート、自動スタートモード
5.2.6 マイコンのファームウエアのバージョン確認
5.3 アラームと保護機能 ---------- 5-3
5.3.1 はじめに
5.3.2 過電圧保護（OVP）
5.3.2.1 OVP動作電圧の設定
5.3.2.2 OVP回路のリセット ---------- 5-4
5.3.3 電圧低下保護(UVP)及び低電圧制限（UVL）
5.3.3.1 UVP/UVL電圧設定方法
5.3.3.2 UVPアラーム動作
5.3.4 フォルドバック保護
5.3.4.1 フォルドバック保護設定方法 ---------- 5-5
5.3.4.2 フォルドバックアラーム動作
5.3.5 保護動作遅れ時間(UVP/FOLD)
5.3.5.1 保護動作遅れ時間設定
5.3.6 過熱保護(OTP)
5.3.7 ACフェイルアラーム

5.4 直列運転 ---------- 5-6
5.4.1 出力電圧増加のための直列接続
5.4.2 二出力構成のための直列接続
5.4.3 直列運転接続時のリモート制御 ---------- 5-7
5.5 マスタースレーブ並列運転 ---------- 5-8
5.5.1 はじめに
5.5.2 基本使用方法(ベーシックスレーブモード)
5.5.2.1 マスター電源設定方法
5.5.2.2 スレーブ電源設定方法 ---------- 5-9
5.5.2.3 OVP設定方法
5.5.2.4 フォルドバック保護設定方法
5.5.2.5 負荷の配線
5.5.3 マスター電源の電流計で集中表示させる方法(アドバンススレーブモード) --------- 5-11
5.5.3.1 マスター電源設定方法
5.5.3.2 スレーブ電源設定方法
5.6 デイジーチェーン接続 ---------- 5-12
5.7 背面パネル(J3コネクタ)の機能と設定方法
5.7.1 出力遮断機能 ---------- 5-13
5.7.2 インターロック機能
5.7.3 Pin 1/2 の補助機能 ---------- 5-14
5.7.4 PS_OK(電源正常動作)信号 ---------- 5-15
5.8 背面パネル(J3コネクタ)の機能と設定方法
5.8.1 CV/CC信号
5.9 パラメータ設定メモリ ---------- 5-16
5.9.1 初期設定
5.9.2 リセット
5.9.3 ラストセッティングメモリ
5.9.4 設定保存<1～4> ---------- 5-17
5.9.5 設定呼出<1～4>

第6章 リモート/アナログプログラミング
6.1 はじめに ---------- 6-1
6.2 ローカル/リモート アナログコントロール
6.3 ローカル/リモート アナログステータス信号
6.4 外部電圧印加による出力電圧値・電流制限値のプログラミング ---------- 6-2
6.5 外付け抵抗による出力電圧値・電流制限値のプログラミング ---------- 6-3
6.6 出力電圧・電流のリモートモニタリング ---------- 6-4

第7章 シリアル通信(USB/RS232/RS485)
7.1 はじめに ---------- 7-1
7.2 構成及び設定
7.2.1 初期設定
7.2.2 アドレスの設定
7.2.3 インターフェースの選定
7.2.4 通信速度(ボーレート)の設定 ---------- 7-2
7.2.5 コマンド言語設定
7.2.6 電源のリモート/ローカルモードの設定
7.3 背面パネルのRS232/RS485用コネクタ ---------- 7-3
7.4 電源とRS232/RS485バスとの接続 ---------- 7-4
7.5 背面パネルのUSBコネクタ ---------- 7-5
7.5.1 USB接続
7.6 USB/RS232/RS485バスへの複数台の電源接続
7.7 GENプロトコル(Genesysシリーズの通信コマンド言語) ---------- 7-6
7.7.1 データフォーマット
7.7.2 メッセージの終端
7.7.3 コマンドの繰り返し
7.7.4 チェックサム

7.7.5 コマンドの受信確認 ---------- 7-6
7.7.6 バックスペース
7.7.7 エラーメッセージ ---------- 7-7
7.8 GENコマンドの説明
7.8.1 概要
7.8.2 コマンド設定カテゴリ
7.8.3 IDコントロールコマンド
7.8.4 初期化コントロールコマンド ---------- 7-8
7.8.5 出力コントロールコマンド
7.8.6 グローバル出力コマンド ---------- 7-10
7.8.7 補助コマンド ---------- 7-12
7.8.8 ステータスコマンド
7.9 シリアル通信セットアップ ---------- 7-13
7.10 SCPIプロトコル
7.10.1 データフォーマット
7.10.2 メッセージの終端
7.10.3 コマンドの終端
7.10.4 チェックサム ---------- 7-14
7.10.5 SCPI要件
7.10.6 SCPIコマンドの階層
7.10.7 ヘッダー
7.10.8 データフォーマットの定義 ---------- 7-15
7.10.9 文字列データ
7.10.10 コマンド表記
7.11 SCPI共通コマンド
7.12 SCPIサブシステム・コマンド ---------- 7-20
7.12.1 出力サブシステム
7.12.2 機器サブシステム ---------- 7-23
7.12.3 電圧サブシステム
7.12.4 電流サブシステム ---------- 7-26
7.12.5 計測サブシステム ---------- 7-27
7.12.6 ディスプレイ・サブシステム
7.12.7 起動サブシステム ---------- 7-28
7.12.8 リスト・サブシステム
7.12.9 ステータス・サブシステム ---------- 7-30
7.12.10 システム・サブシステム ---------- 7-32
7.12.11 トリガ・サブシステム ---------- 7-33
7.12.12 任意波形作成サブシステム ---------- 7-34
7.12.13 グローバル・サブシステム ---------- 7-36
7.13 コマンド一覧 ---------- 7-37

第8章 可変モードのアドバンス機能
8.1 はじめに ---------- 8-1
8.2 FIX モード
8.3 LIST モード ---------- 8-2
8.4 WAVE モード ---------- 8-3
8.5 トリガ ---------- 8-4
8.5.1 入力トリガ
8.5.2 出力トリガ ---------- 8-5
8.6 過渡波形作成例
8.6.1 波形作成方法
8.6.2 PCによる波形出力方法
8.6.3 前面パネルによる波形出力方法 ---------- 8-6
8.7 参考例
8.7.1 リスト例
8.7.2 波形作成例

第9章　ステータス、フォルト及びサービスリクエストレジスタ
9.1　概要 ---------- 9-1
9.2　電源の状態構造 ---------- 9-2
9.3　状態レジスタ
9.3.1　フォルトレジスタ
9.3.2　ステータスレジスタ ---------- 9-3
9.4　状態レジスタ、イネーブルレジスタ及びイベントレジスタ
9.4.1　状態レジスタ
9.4.2　イベントレジスタ
9.4.3　イネーブルレジスタ
9.5　サービスリクエスト
9.6　標準イベントステータスグループ ---------- 9-4
9.6.1　レジスタの機能
9.6.2　レジスタコマンド
9.6.3　ステータスバイトレジスタ ---------- 9-5
9.6.4　サービスリクエストの割り込み
9.6.5　出力キュー ---------- 9-6
9.6.6　エラーメッセージ

第10章　絶縁アナログプログラミングオプション
10.1　はじめに ---------- 10-1
10.2　仕様
10.2.1　電圧型（0-5V/0-10V）オプション（品名：IS510）
10.2.2　電流型（4-20mA）オプション（品名：IS420）
10.3　絶縁プログラミング・モニタリングコネクタ ---------- 10-2
10.4　設定・操作手順 ---------- 10-3
10.4.1　電圧型絶縁プログラミング・モニタリング設定方法(0-5/0-10V)
10.4.2　電流型絶縁プログラミング・モニタリング設定方法(4-20mA)

第11章　メンテナンス
11.1　はじめに ---------- 11-1
11.2　保証期間内の電源について
11.3　定期清掃について
11.4　調整と校正
11.5　部品交換
11.6　トラブルシューティング
11.7　ヒューズ定格 ---------- 11-3

（注記）　本取扱説明書は英文（管理番号 IA710-04-01J）に基づいています。

保　証

1. 無償保証期間

本製品は保証期間を出荷日から起算し5年間と定め、保証期間中は無償にて交換致します。
無償保証範囲は以下の使用条件範囲となります。

(1) 平均使用温度40℃以下（本体周囲温度）
(2) 平均負荷率80%以下

保証期間中でありましても次の場合は有償扱いとさせていただきます。

(1) 製品の落下・衝撃等、不適切なお取扱いや、仕様条件を超える使用によって故障した場合
(2) 火災、水害その他天変地異に起因する故障の場合
(3) 弊社又は弊社が委託した者以外の者が製品に改造・修理加工を施す等、弊社の責任と見なされない故障の場合
(4) お客様の製品の故障あるいは、お客様の製品の故障に起因する当社製品の故障の場合
(5) 誤使用や、異常電圧の印加による故障の場合
(6) 製品納入後の輸送による故障や損傷の場合

2. 修理について

電源の故障等が発生した場合は、弊社営業所又は代理店へお申し出ください。

3. サービスネットワーク

オーバーホール、ファン交換は最寄の弊社営業所又は代理店にお申し出ください。

4. 本文に記載なき事項や詳細内容につきましては、別途保守契約又は打合せにより決めさせていただきます。

不許複製

本書は著作権法の保護を受けています。当社から文書による許諾を得ずに、いかなる方法においても
無断で複写、複製、掲載することは禁じられています。
本取扱説明書の記載内容については、予告なく変更することがありますのであらかじめご了承ください。

5. トレードマーク

Z+はTDKラムダの商標です。Microsoft™とWindows™はマイクロソフトの商標です。

規制に関するご注意

FCC適合の注意

本製品はFCC規制のパート15の要求を満たしています。電源の運転においては次の条件に従ってください。
(1)本製品は有害な妨害電波を発生しません。
(2)本製品は誤動作等を発生させる有害な妨害電波を許容します。

注 記

本装置はFCC part 15、クラスAのデジタル装置の規制値を満足しています。商業環境で本装置を使用される場合、妨害波に対して適切な保護が必要です。正しく設置あるいは使用されない場合は、高周波エネルギーが放射され、妨害電波となって通信装置等に影響を与えるおそれがありますのでご注意ください。住宅地での使用の際には、本電源の運転が妨害波の発生原因となることがありますので、妨害波を必要なレベルまで下げる対処を行ってください。

警 告

改造を行わないでください。FCCの適合性が無効になります。

CE適合の注意(欧州連合)

CEマーキングは欧州連合の低電圧指令(2006/95/EC)及びEMC指令(2004/108/EC)の適合を示します。
Z+シリーズは次の技術規格に適合しています。

EN61010-1: 計測・制御及び実験用電気機器 パート1 一般要求
EN61326-1: 計測・制御及び実験用電気機器 EMC要求

指令や規格に従うことを示す適合宣言書は当社子会社のTDK-Lambda UK (住所:Kingsley Avenue, Ilfracombe, Devon EX34 8ES, UK:欧州連合の代表)により作成され、保管されています。

適合安全規格

UL61010-1, CSA-C22.2 No.61010-1, UL Listed, C-UL for Canada
IEC/EN 61010-1: CB/TUV GS
CEマーキング

その他

Z+シリーズは以下指令に適合しています。

- RoHS 指令 (2011/65/EU)
- WEEE 指令 (2002/96/EC)

注 記

本製品の品名はZX-Y-J(Xは定格出力電圧、Yは定格出力電流)ですが、安全規格申請上の製品名には末尾の“-J”が付きません。
本製品を組み込んだ装置セットにおいて安全規格を申請される場合は、ZX-Yにて申請してください。
なお、製品名は製品底面のラベルに記載されています。

安全にお使いいただくために

本製品は、電気的知識及び技能を有する技術者が使用することを対象とした直流電源装置です。

注 意

すべての操作・サービス・本装置の修理において、以下の内容について事前に確認してください。本書の安全性に関する注意事項あるいは警告に従わない場合は、本製品に求められる安全規格、装置の使用目的及び電源内蔵の保護機能を損なうことになります。これらの要求に従わないユーザーの障害に対して当社は法的責任義務を負いません。

注 意

非常に高度な信頼性が必要な応用機器（原子力関連機器、医療機器、危険な環境で使用される機器）に本製品を使用される場合には、事前に弊社にお問い合わせ願います。

過電圧カテゴリー及び環境条件について

本製品は設置分類Ⅱ（過電圧カテゴリーⅡ）に該当します。
Z+シリーズは以下の使用環境で安全規格の認証を受けています。

* 屋内使用
* 汚染度2
* 使用可能な標高は海抜3,000mまで
* 周囲温度：0℃～50℃

接地について

本製品は安全クラスⅠの装置です。感電の危険性を最小にするために、接地が必要です。本製品の入力線は、接地用グランド端子が付いたものをご使用ください。接地用ケーブルの断線や外れは感電する危険の要因になります。

装置の取扱い

電源操作時は装置のカバーを外さないでください。当社認定のサービスを行う者以外は内部調整や部品の交換を行わないでください。また、電源ケーブルが接続された状態で、決して部品の交換は行わないでください。傷害を避けるため、部品に触れる前に必ず電源を切断し、回路の放電を行い、外部印加電源からも切り離してください。

部品の交換・修理

部品交換及び修理が必要な場合は、本装置を弊社サービス部門に返送してください。

入力定格

本装置の入力電圧と周波数は、定格範囲外で使用しないでください。Z+シリーズの入力電圧と周波数定格は、単相100～240Vac（50/60Hz）です。安全のため入力電圧は公称電圧の±10%を超えないでください。

危険エネルギー

本電源の出力は危険エネルギーを出力する能力があります。危険エネルギーレベルにより、出力端子及びその接続箇所に触れないように保護を行ってください。また、本電源を装置に組み込んでご使用される場合、不注意による接触を防ぐために、バスバーにカバーを施す等の処置を行ってください。

ヒューズ

本電源の内蔵ヒューズは故障保護用です。ヒューズ断線の場合、電源の修理が必要です。ヒューズの交換は弊社認定のサービス以外で行わないでください。第11章の “ヒューズ定格” をご参照ください。

警 告

出力電圧を60VDC以上に調整した場合、感電の危険があります。出力端子と本電源の接地端子（筐体接地された電源装置を含む）を同時に触らないように注意してください。また、出力電圧が60VDC以上に調整された電源で運転中の外部装置の金属面と、本電源の出力端子を同時に触らないでください。感電の危険があります。

警 告

出力電圧を60VDC以上に調整した場合、感電の危険があります。必ず出力端子カバーを取り付けてから、電源出力をONにしてください。背面パネルのコネクタ接続を変更する場合、必ず電源出力をOFF（入力端子接続を切り離す）にしてください。

	注意、危険のおそれあり。 機器にこの記号が記されている箇所は、取扱説明書をお読みください。
	接地端子を示します。
	保護接地端子を示します。
	ON を示します。
	OFF を示します。
	スタンバイを示します。
	直流を示します。
	交流を示します。
警 告	危険を示します。警告表示は危険を表します。慎重な手順が要求されます。正しい手順に従わない場合、人的傷害を受けることがあります。 すべての警告表示の内容を十分に理解し、それに従ってください。
注 意	注意を示します。慎重な手順が要求されます。正しい手順に従わない場合、装置がダメージを受けることがあります。すべての注意表示の内容を十分に理解し、それに従ってください。

第1章 概要

1.1 取扱説明書の内容

本取扱説明書では、Z+ LV 200W、400W、600W及800Wシリーズ（以下、Z+シリーズとします）の操作・設置・仕様について説明します。
また、内蔵のUSB/RS232/RS485シリアル通信に関する説明も含みます。IEEE制御の操作に関する内容は、Z+シリーズGPIB（IEEE）オプション取扱説明書をご参照ください。

1.2 はじめに

1.2.1 概要説明

Z+シリーズは実験・研究室用ワイドレンジ出力、高性能スイッチング電源です。Z+シリーズの入力部は、高調波電流抑制回路付きワールドワイド連続AC入力です。出力電圧・電流を常時表示し、LEDで電源の動作状態を示します。前面パネルでは、出力の設定（出力電圧・出力電流）、保護機能の設定（過電圧保護・低電圧保護・フォルドバック）が可能です。背面パネルには、リモートコントロール用のコネクタとシリアル通信用（USB/RS232/RS485）のコネクタが備えられています。
LAN、GPIBプログラミング、絶縁型アナログプログラミング/モニタリングはオプション対応です。

1.2.2 本取扱説明書の対象製品

製品名	電圧範囲(V)	電流範囲(A)
Z10-20	0-10	0-20
Z10-40	0-10	0-40
Z10-60	0-10	0-60
Z10-72	0-10	0-72
Z20-10	0-20	0-10
Z20-20	0-20	0-20
Z20-30	0-20	0-30
Z20-40	0-20	0-40
Z36-6	0-36	0-6
Z36-12	0-36	0-12

製品名	電圧範囲(V)	電流範囲(A)
Z36-18	0-36	0-18
Z36-24	0-36	0-24
Z60-3.5	0-60	0-35
Z60-7	0-60	0-7
Z60-10	0-60	0-10
Z60-14	0-60	0-14
Z100-2	0-100	0-2
Z100-4	0-100	0-4
Z100-6	0-100	0-6
Z100-8	0-100	0-8

1.2.3 特長及びオプションについて

- 定電圧/定電流モード自動切換え
- 高調波電流抑制回路内蔵
- ワイド入力電圧：85～265Vac
- 組込み式マイクロプロセッサコントローラ
- USB/RS232/RS485インターフェース内蔵
- デジタルエンコーダによる電圧・電流の高分解能調整
- 高精度プログラミング/リードバック（16ビット）
- ソフトウエアによる校正機能（トリマやポテンショメータの調整は不要）
- ラストセッティングメモリ：電源OFF後も設定値を保持するので再設定が不要
- 独立した2系統の出力リモートON/OFF機能を搭載し、電源出力からはフォトカプラで絶縁
- アクティブカレントシェアリングによる並列運転可能（マスタースレーブ運転）
- リモートセンシング機能：負荷線による電圧降下を補正
- 電圧/電流のプログラミング/モニタリング機能を標準搭載（0-5V/0-10Vのどちらか選択可能）
- ファン・スピード・コントロールによる低騒音及びファン寿命延長
- LAN/IEEEインターフェースはオプション対応（SCPIコンパチブル）
- 絶縁型プログラミング/モニタボードをオプションで用意
  （電圧型か電流型の選択が可能：電圧型は0-5V/0-10V、電流型は4-20mA）

1.2.4 多出力電源のシステム構成について

Z+電源内蔵のUSB/RS232/RS485通信ポートと電源付属のRS485連結ケーブルを使用し、最大31chまでの可変電源システムを構築できます。
LANシステムでは、オプションのLANコントローラで各電源をコントロールできます。
IEEE（GPIB）システムでは、オプションのIEEEコントローラで各電源をコントロールできます。
（LANオプション及びIEEEオプションは出荷時に工場にて搭載します。）

1.2.5 シリアル通信による制御(USB/RS232/RS485)

以下のパラメータはシリアル通信ポートにより、プログラミングが可能です。

- 出力電圧の設定
- 出力電流の設定
- 出力電圧の測定
- 出力電流の測定
- 出力のON/OFF
- フォルドバック保護の設定
- 過電圧保護(OVP)の設定と設定値の読み取り
- 低電圧保護(UVP)の設定と設定値の読み取り
- 低電圧制限(UVL)の電圧値の設定と設定値の読み取り
- 電源立上りモードの選択（自動スタートモード又はセーフスタートモード）

1.2.6 アナログ電圧プログラミング及びモニタリング

背面パネルのアナログコントロール端子で、アナログ電圧又は外付け抵抗により、出力電圧や電流制限値の設定が可能です。また端子電圧をモニタすることで、出力電圧・電流のモニタリングが可能です。
さらに、電源のリモートON/OFFコントロールが可能であり、アナログ信号による電源動作のモニタリングや、定電圧/定電流（CV/CC）の動作モード監視ができます。

1.2.7 並列運転

同一の電圧・電流定格のZ+電源を用いて並列運転することで出力電流を増加させることができます。
（最大6台まで、出力電流バランス機能付きマスタースレーブ接続）

1.2.8 出力の接続

出力端子は背面パネルのバスバーです。＋又はー端子の一方の接地や、出力のフローティングが可能です。ただし、定格電圧が100V以下の製品は出力端子ーシャーシ（筐体接地）間の電位差を100V以下にしてください。上記制限を超えるアプリケーションをご要望の場合は事前に弊社にご連絡ください。
ローカル又はリモートセンスが可能です。リモートセンス時は各負荷線の電圧降下を最小にしてください。
最大電圧低下値（最大補正電圧）は仕様（第2章）をご参照ください。

1.2.9 冷却と設置について

Z+シリーズは内蔵ファンによる強制空冷です。風向きは電源の前面パネルから吸入され背面パネルに抜ける構造になっていますので、設置時には前面・背面共に空気が流れる空間を確保してください。
Z+シリーズはコンパクトで軽量ですので、取り付けが容易で装置の設置スペースの削減が可能です。

注 意

ネジの締め付けは、本取扱説明書内のトルク規定に従ってください。
規定値を超えたトルクで締め付けますと部品を破損する可能性が
あります。過大トルクによる部品の破損は保証の対象外になります。

1.3 アクセサリ

1.3.1 概要説明

アクセサリには、添付品と個別販売品があります。

1.3.2 シリアルリンクケーブル（通信ケーブル：電源間接続用）

RS485通信用シリアルリンクケーブルは電源に添付されています。
ケーブル仕様：長さ0.5m、シールド付き、8ピンRJ-45タイプ（部品番号： Z-RJ45 or GEN/RJ45）

1.3.3 添付品

- バスバーカバー
- コネクタカバー
- コネクタハウジングキット（IPD1-06-D-K: SAMTEC）
- コネクタハウジングキット（IPD1-04-D-K: SAMTEC）
- コネクタハウジングキット（IPD1-02-D-K: SAMTEC）
- コンタクトピン（CC79R-2024-01-L: SAMTEC）

1.3.4 ACケーブル(インレット側にはC15タイプのコネクタが必要）

日本国内用途向けACケーブル(Z-J)は製品に同梱されています。

注 意

製品に同梱されているACケーブル（Z-J）は、本製品以外の
電気機器では使用できません。
他の製品に使用しないでください。

1.3.5 通信ケーブル(USB/RS232/RS485)

USBケーブルは、製品に添付されていません。RS232/RS485通信ケーブルは、オプションです。
7.4項をご参照ください。

第2章 仕様

2.1 Z+ LV 200W 仕様規格

モデル	単位	10-20	20-10	36-6	60-3.5	100-2
1. 定格出力電圧 (*1)	V	10	20	36	60	100
2. 定格出力電流 (*2)	A	20	10	6	3.5	2
3. 定格出力電力	W	200	200	216	210	200

定電圧モード		単位	10-20	20-10	36-6	60-3.5	100-2
1. 最大入力変動 (*6)		---	定格電圧の0.01% + 2mV				
2. 最大負荷変動 (*7)		---	定格電圧の0.01% + 2mV				
3. リップルノイズ(p-p、20MHz)(*8)		mV	50	50	50	50	80
4. リップルノイズ(実効値、5Hz～1MHz)(*8)		mV	5	6	6	7	8
5. 周囲温度対出力変動		---	30 PPM/°C(30分ウォームアップ後)				
6. 通電ドリフト		---	定格電圧の0.02%(入力・負荷電流・周囲温度一定で 30分ウォームアップ後、8時間以上の間隔をおいた場合)				
7. 初期ドリフト		---	定格出力電圧の0.05% + 2mV(入力電圧・出力電力・周囲温度一定で 通電開始後の30分間)				
8. リモートセンス最大補正電圧		V	1	1	2	3	5
9. ﾌﾟﾛｸﾞﾗﾐﾝｸﾞ応答時間(立上り:0～Vomax)(*9)		ms	15	30	30	50	50
10. ﾌﾟﾛｸﾞﾗﾐﾝｸﾞ応答時間	全負荷時(*9)	ms	12	25	30	40	50
	Td (typ.) (*16)	ms	210	250	320	380	1200
	無負荷時(*10)(*14)(*16)	ms	40	65	85	100	250
(立下り:0～Vomax)	無負荷時(*10)(*15)(*16)	ms	200	200	290	310	1100
11. 過渡応答時間 (負荷急変時)		---	1ms以下(ローカルセンス時) 注)出力電圧が定格電圧の0.5%以内に復帰する時間をいいます。 (負荷電流の変動値は定格の10～90%、出力電圧は定格の10～100%)				
12. 出力保持時間 (Typ.) (*18)		ms	15	16			

定電流モード	単位	10-20	20-10	36-6	60-3.5	100-2
1. 最大入力変動 (*6)	---	定格出力電流の0.01% + 2mA				
2. 最大負荷変動 (*11)	---	定格出力電流の0.01% + 5mA				
3. 内蔵部品の温度ドリフトによる負荷変動	---	定格出力電流の0.05%以下(負荷条件変更後の30分間)				
4. リップルノイズ(実効値、5Hz～1MHz)(*12)	mA	25	15	8	4	3
5. 周囲温度対出力変動	---	100PPM/°C(30分ウォームアップ後)				
6. 通電ドリフト	---	定格電流の0.05%(入力・負荷電流・周囲温度一定で 30分ウォームアップ後、8時間以上の間隔をおいた場合)				
7. 初期ドリフト	---	定格出力電流の±0.1%(入力電圧・出力電力・周囲温度一定で 通電開始後の30分間)				

保護機能	単位	10-20	20-10	36-6	60-3.5	100-2
1. フォルドバック保護	---	定電圧⇔定電流の動作モード切替時に出力を遮断します。任意設定可能です。 解除するには、入力電圧を遮断後再投入するか、“OUTPUT” ボタンを押す等により 出力ONとしてください。				
2. 過電圧保護(OVP)	---	インバータ遮断方式です。解除するには、入力電圧を遮断後再投入するか “OUTPUT” ボタンを押す等により出力ONとしてください。				
3. 過電圧保護電圧設定範囲	V	0.5～12	1～24	2～40	5～66	5～110
4. 出力電圧下限制限(UVL)	---	前面パネル又はシリアル通信でUVLを設定します。設定した電圧以下に設定できない ようにします。アナログ信号にて出力電圧を調整する場合、この機能は無効です。				
5. 出力電圧低下保護(UVP)	---	前面パネル又はシリアル通信でUVPを設定します。 出力電圧がUVP電圧以下に低下した場合に出力が遮断します。 解除するには、入力電圧を遮断後再投入するか、“OUTPUT” ボタンを押す等により 出力ONとしてください。				
6. 過熱保護	---	保護動作後の復帰モードを選択可能(シャットダウン/自動復帰)				

アナログプログラミング・モニタリング		
1. 出力電圧可変用 電圧プログラミング	---	定格電圧の0～100%(プログラミング電圧選択可能:0～5V / 0～10V)、 精度とリニアリティは定格電圧の±0.5%
2. 出力電流可変用 電圧プログラミング (*13)	---	定格電流の0～100%(プログラミング電圧選択可能:0～5V / 0～10V)、 精度とリニアリティは定格電流の±1%
3. 出力電圧可変用 抵抗プログラミング	---	定格電圧の0～100%(プログラミング抵抗選択可能:0～5kΩ / 0～10kΩ)、 精度とリニアリティは定格電圧の±1%
4. 出力電流可変用 抵抗プログラミング (*13)	---	定格電流の0～100%(プログラミング抵抗選択可能:0～5kΩ / 0～10kΩ)、 精度とリニアリティは定格電流の±1.5%
5. 出力遮断(SO) コントロール	---	外部電圧印加: 0～0.6V / 4～15V 又は接点スイッチ 正/負論理選択可能
6. 出力電流モニタ (*13)	---	モニタ電圧選択可能:0～5V / 0～10V、精度は±1%
7. 出力電圧モニタ	---	モニタ電圧選択可能:0～5V / 0～10V、精度は±1%
8. 電源正常動作信号	---	正常(4～5V)、異常(0V)、内部直列抵抗500Ω
9. 並列運転 (*19)	---	6台まで可能(電流バランス機能を搭載したマスタースレーブ方式)
10. 直列運転	---	2台まで可能(出力に保護用の外付けダイオードが必要)
11. 定電圧/定電流動作(CV/CC) 判別信号	---	オープンコレクタ出力、定電流(CC) 動作時Low(ON)、定電圧(CV) 動作時High(OFF)、 最大印加電圧30V、最大シンク電流10mA
12. インターロック(ILC) コントロール	---	接点スイッチ等で出力遮断可能 開放時: 出力OFF、 短絡時: 出力ON(最大端子間電圧: 5V、 最大ソース電流0.5mA)
13. ローカル/リモート アナログコントロール	---	外部電圧印加又は開放/短絡で切り替え可能 ローカル: 2～15V 又は開放、 リモート: 0～0.6V 又は短絡
14. ローカル/リモート アナログステータス信号	---	オープンコレクタ出力、ローカル動作時High(OFF)、リモートアナログ動作時Low(ON)、 最大印加電圧30V、最大シンク電流10mA
15. トリガ出力信号	---	最大Lowレベル出力信号: 0.8V、最小Highレベル出力信号: 3.8V、最大Highレベル出力信号: 5V 最大ソース電流: 16mA、出力トリガ信号幅: 20us(typ.)
16. トリガ入力信号	--- ---	最大Lowレベル入力信号: 1.2V、最小Highレベル入力信号: 3.5V、最大Highレベル出力信号: 5V 最大シンク電流: 16mA、正方向エッジトリガ幅: 10us(min.)、Tr/Tf: 1us(max.)
17. プログラム信号出力 1	---	オープンコレクタ出力、最大印加電圧25V、最大シンク電流100mA
18. プログラム信号出力 2	---	オープンコレクタ出力、最大印加電圧25V、最大シンク電流100mA

前面パネル		
1. コントロール機能	---	2つのエンコーダにより、さまざまな設定が可能
	---	出力電圧/出力電流はマニュアル調整可能
	---	OVP/UVL/UVPはマニュアル調整可能
	---	保護機能(OVP、UVL、UVP、フォルドバック)、出力遮断機能(インターロック、SO)
	---	通信機能: USB/RS232/RS485は標準搭載、GPIB(IEEE)とLANはオプション
	---	通信機能: “ボーレート” とアドレス設定
	---	アナログコントロール機能:電圧信号(5V/10V)と可変抵抗(5kΩ/10kΩ)による調整可能
	---	アナログコントロール機能:電圧/電流モニタ信号(5V/10V)、出力ON/OFF、前面パネルロック
2. 電圧計/電流計の表示	---	出力電圧: 4桁表示、精度は定格出力電圧の0.5%±1カウント
	---	出力電流: 4桁表示、精度は定格出力電流の0.5%±1カウント
3. LED表示	---	LED(緑): FINE、MENU、PREV、PROT、REM、OUTPUT、CV、CC
		LED(赤): PROT(OVP、UVP、OTP、FOLD、AC FAIL)
4. 設定ボタン	---	FINE、MENU、PREV、PROT、REM、OUTPUT

プログラミング及びリードバック (USB/RS232/RS485は標準搭載、GPIB(IEEE)とLANはオプション)		
1. 出力電圧プログラミング精度	---	定格出力電圧の0.05%
2. 出力電流プログラミング精度 (*13)	---	出力電流の0.1% + 定格出力電流の0.1%
3. 出力電圧プログラミング分解能	---	フルスケール(定格出力電圧)の0.012%
4. 出力電流プログラミング分解能	---	フルスケール(定格出力電流)の0.012%
5. 出力電圧リードバック精度	---	定格出力電圧の0.05%
6. 出力電流リードバック精度 (*13)	---	出力電流の0.1% + 定格出力電流の0.3%
7. 出力電圧リードバック分解能	---	フルスケール(定格出力電圧)の0.012%
8. 出力電流リードバック分解能	---	フルスケール(定格出力電流)の0.012%

入力特性	単位	10-20	20-10	36-6	60-3.5	100-2
1. 入力電圧 / 周波数 (*3)	---	85～265Vac 連続入力(単相 47～63Hz)				
2. 入力電流(100/200Vac) (typ.)(*4)(*17)	A	2.65/1.31	2.62/1.29	2.76/1.37	2.69/1.33	2.55/1.26
3. 力率 (typ.)	---	0.99(100Vac)、0.98(200Vac)、定格出力電力時				
4. 効率(100/200Vac) (typ.)(*4)(*17)	%	76/77.5	77/79	79/80.5	79/80.5	79/81
6. 突入電流(100/200Vac) (*5)	---	15A/30A 以下				

環境条件		
1. 動作周囲温度	---	0～50°C、定格出力電力時
2. 保存周囲温度	---	-20～85°C
3. 動作周囲湿度	---	20～90% RH(結露なきこと)
4. 保存周囲湿度	---	10～95% RH(結露なきこと)
5. 高度	---	最大 3,000m(2,000m以上で動作周囲温度の低減が必要) 2,000～3,000mでは、動作周囲温度は0～40°C

安全規格/EMC			
1. 適合規格:	安全規格	---	UL61010-1/EN61010-1/IEC61010-1 認定、UL60950-1/EN60950-1は準拠設計 10V≦Vout≦60Vの場合： 出力端子及び各種信号端子は非危険電圧 Vout=100Vの場合: 出力端子/J1/J2端子電圧は危険電圧(他信号端子電圧は非危険電圧)
	EMC		IEC/EN61326-1(EN55022/EN55024 準拠)
2. 耐電圧		---	10≦Vout≦36V のモデル 入力 － 出力(各種信号端子含む)間: 4,242VDC(1分間) 入力 － FG間: 2,828VDC(1分間) 出力(各種信号端子含む) － FG間: 707VDC(1分間) 60V、100V出力モデル 入力 － 出力(各種信号端子含む)間: 4,242VDC(1分間) 入力 － FG間: 2,828VDC(1分間) 出力及びJ1/J2端子 － 各種信号端子(J1/J2端子以外)間: 1,910VDC(1分間) 出力及びJ1/J2端子 － FG間： 1,380VDC(1分間) 各種信号端子(J1/J2端子以外) － FG間: 707VDC(1分間)
3. 絶縁抵抗		---	100MΩ以上(25°C、70%RH)
4. 雑音端子電圧		---	IEC/EN61326-1、工業環境B、FCC part15-B、VCCI-B
5. 雑音電界強度		---	IEC/EN61326-1、工業環境A、FCC part15-A、VCCI-A

機構		
1. 冷却方式	---	内蔵ファンによる強制空冷(吸い込み)
2. 重量	---	標準タイプ： 1.9kg以下 幅広タイプ： 2.4kg以下(オプション内蔵タイプ： 絶縁アナログ、GPIB、前面出力端子タイプ)
3. 寸法(WxHxD)	mm	標準タイプ： H:83、W:70、D:350(突起部含まず、外観図参照) 幅広タイプ： H:83、W:105、D:350(突起部含まず、外観図参照)
4. 耐振動	---	IEC60068-2-64
5. 耐衝撃	---	196.1m/s2(20G) 以下、正弦半波、11ms、非梱包・非動作時(IEC60068-2-27)

注記)

*1: 最小電圧は定格電圧の0.1%です。
*2: 最小電流は定格電流の0.2%です。
*3: 安全規格(UL、IEC等)申請時の定格入力電圧範囲は、“100～240VAC(50/60Hz)” です。
*4: 入力電圧 100/200VAC、定格出力電力時、周囲温度25°C
*5: 内蔵ノイズフィルタ部への入力サージ電流(0.2ms以下)は除きます。また、Ta=25℃のコールドスタート時です。
*6: 85～132VAC又は170～265VAC、出力電流一定時の値です。
*7: 無負荷 - 全負荷時、入力電圧一定の値です。リモートセンシング点の電圧を測定します。
*8: JEITA規格、RC-9131A に準じます(1:1 プローブを使用)。
*9: 定格出力電圧の 10% ⇔ 90%、定抵抗負荷時の値です。
*10: 定格出力電圧の90%から10%の値です。
*11: 負荷電圧可変時(定格電圧内)、入力電圧一定時の値です。
*12: 10Vモデルは出力電圧が2～10V(定格電流時)の値です。それ以外のモデルは出力電圧が定格の10～100%(定格電流時)の値です。
*13: 定電流プログラミングの場合、電流の設定精度とモニタリング精度には、初期ドリフトと内蔵部品の温度ドリフトによる負荷変動は含みません。
*14: 出力電圧を繰り返し降下させる場合、ある電圧降下から次の電圧降下までの期間がTdより長い場合。
*15: 出力電圧を繰り返し降下させる場合、ある電圧降下から次の電圧降下までの期間がTdより短い場合。
*16: 出力電圧を繰り返し降下させる場合、Tdはある電圧降下から次の電圧降下までの最短期間。
*17: 絶縁アナログオプション内蔵の場合、効率は1.5%減となり、入力電流は1.5%増となります。
LAN及びGPIB(IEEE)オプション内蔵の場合、効率は0.5%減となり、入力電流は0.5%増となります。
*18: 定格出力電力時の値です。
*19: IEEE(GPIB)オプション使用時の最大動作周囲温度は45℃です。
*20: 同定格の電源2台以上で並列運転を行う場合、最小負荷電流は、定格の5%以上です。

2.2　Z+ LV 400W 仕様規格

モデル	単位	10-40	20-20	36-12	60-7	100-4
1. 定格出力電圧　(*1)	V	10	20	36	60	100
2. 定格出力電流　(*2)	A	40	20	12	7	4
3. 定格出力電力	W	400	400	432	420	400

定電圧モード		単位	10-40	20-20	36-12	60-7	100-4
1. 最大入力変動　(*6)		---	定格電圧の0.01% + 2mV				
2. 最大負荷変動　(*7)		---	定格電圧の0.01% + 2mV				
3. リップルノイズ(p-p、20MHz) (*8)		mV	50	50	50	50	80
4. リップルノイズ(実効値、5Hz～1MHz) (*8)		mV	5	6	6	7	8
5. 周囲温度対出力変動		---	30 PPM/°C(30分ウォームアップ後)				
6. 通電ドリフト		---	定格電圧の0.02%(入力・負荷電流・周囲温度一定で 30分ウォームアップ後、8時間以上の間隔をおいた場合)				
7. 初期ドリフト		---	定格出力電圧の0.05% + 2mV(入力電圧・出力電力・周囲温度一定で 通電開始後の30分間)				
8. リモートセンス最大補正電圧		V	1	1	2	3	5
9. ﾌﾟﾛｸﾞﾗﾐﾝｸﾞ応答時間(立上り:0～Vomax)(*9)		ms	15	30	30	50	50
10. ﾌﾟﾛｸﾞﾗﾐﾝｸﾞ応答時間	全負荷時(*9)	ms	10	10	15	30	50
	Td (typ.) (*16)	ms	210	250	320	380	1200
	無負荷時(*10)(*14)(*16)	ms	40	65	85	100	250
(立下り：0～Vomax)	無負荷時(*10)(*15)(*16)	ms	200	200	290	310	1100
11. 過渡応答時間 (負荷急変時)		---	1ms以下(ローカルセンス時) 注)出力電圧が定格電圧の0.5%以内に復帰する時間をいいます。 (負荷電流の変動値は定格の10～90%、出力電圧は定格の10～100%)				
12. 出力保持時間 (Typ.) (*18)		ms	15	16			

定電流モード	単位	10-40	20-20	36-12	60-7	100-4
1. 最大入力変動　(*6)	---	定格出力電流の0.01% + 2mA				
2. 最大負荷変動　(*11)	---	定格出力電流の0.01% + 5mA				
3. 内蔵部品の温度ドリフトによる負荷変動	---	定格出力電流の0.05%以下(負荷条件変更後の30分間)				
4. リップルノイズ(実効値、5Hz～1MHz) (*12)	mA	70	40	15	8	3
5. 周囲温度対出力変動	---	100PPM/°C(30分ウォームアップ後)				
6. 通電ドリフト	---	定格電流の0.05%(入力・負荷電流・周囲温度一定で 30分ウォームアップ後、8時間以上の間隔をおいた場合)				
7. 初期ドリフト	---	定格出力電流の0.1%(入力電圧・出力電力・周囲温度一定で 通電開始後の30分間)				

保護機能	単位	10-40	20-20	36-12	60-7	100-4
1. フォルドバック保護	---	定電圧⇔定電流の動作モード切替時に出力を遮断します。任意設定可能です。 解除するには、入力電圧を遮断後再投入するか、“OUTPUT” ボタンを押す等により 出力ONとしてください。				
2. 過電圧保護(OVP)	---	インバータ遮断方式です。解除するには、入力電圧を遮断後再投入するか “OUTPUT”ボタンを押す等により出力ONとしてください。				
3. 過電圧保護電圧設定範囲	V	0.5～12	1～24	2～40	5～66	5～110
4. 出力電圧下限制限(UVL)	---	前面パネル又はシリアル通信でUVLを設定します。設定した電圧以下に設定できないようにします。アナログ信号にて出力電圧を調整する場合、この機能は無効です。				
5. 出力電圧低下保護(UVP)	---	前面パネル又はシリアル通信でUVPを設定します。 出力電圧がUVP電圧以下に低下した場合に出力が遮断します。 解除するには、入力電圧を遮断後再投入するか、“OUTPUT” ボタンを押す等により 出力ONとしてください。				
6. 過熱保護	---	保護動作後の復帰モードを選択可能(シャットダウン/自動復帰)				

アナログプログラミング・モニタリング		
1. 出力電圧可変用 電圧プログラミング	---	定格電圧の0～100%(プログラミング電圧選択可能:0～5V / 0～10V)、 精度とリニアリティは定格電圧の±0.5%
2. 出力電流可変用 電圧プログラミング (*13)	---	定格電流の0～100%(プログラミング電圧選択可能:0～5V / 0～10V)、 精度とリニアリティは定格電流の±1%
3. 出力電圧可変用 抵抗プログラミング	---	定格電圧の0～100%(プログラミング抵抗選択可能:0～5kΩ / 0～10kΩ)、 精度とリニアリティは定格電圧の±1%
4. 出力電流可変用 抵抗プログラミング (*13)	---	定格電流の0～100%(プログラミング抵抗選択可能:0～5kΩ / 0～10kΩ)、 精度とリニアリティは定格電流の±1.5%
5. 出力遮断(SO) コントロール	---	外部電圧印加: 0～0.6V / 4～15V又は接点スイッチ 正/負論理選択可能
6. 出力電流モニタ (*13)	---	モニタ電圧選択可能:0～5V / 0～10V、精度は±1%
7. 出力電圧モニタ	---	モニタ電圧選択可能:0～5V / 0～10V、精度は±1%
8. 電源正常動作信号	---	正常(4～5V)、異常(0V)、内部直列抵抗500Ω
9. 並列運転 (*20)	---	6台まで可能(電流バランス機能を搭載したマスタースレーブ方式)
10. 直列運転	---	2台まで可能(出力に保護用の外付けダイオードが必要)
11. 定電圧/定電流動作(CV/CC) 判別信号	---	オープンコレクタ出力、定電流(CC) 動作時Low(ON)、定電圧(CV) 動作時 High(OFF)、 最大印加電圧30V、最大シンク電流10mA
12. インターロック(ILC) コントロール	---	接点スイッチ等で出力遮断可能 開放時: 出力OFF、 短絡時: 出力ON(最大端子間電圧: 5V、 最大ソース電流0.5mA)
13. ローカル/リモート アナログコントロール	---	外部電圧印加又は開放/短絡で切り替え可能 ローカル： 2～15V 又は開放、 リモート： 0～0.6V 又は短絡
14. ローカル/リモート アナログステータス信号	---	オープンコレクタ出力、ローカル動作時High(OFF)、リモートアナログ動作時Low(ON)、 最大印加電圧30V、最大シンク電流10mA
15. トリガ出力信号	---	最大Lowレベル出力信号: 0.8V、最小Highレベル出力信号: 3.8V、最大Highレベル出力信号: 5V 最大ソース電流: 16mA、出力トリガ信号幅: 20us(typ.)
16. トリガ入力信号	--- ---	最大Lowレベル入力信号: 1.2V、最小Highレベル入力信号: 3.5V、最大Highレベル出力信号: 5V 最大シンク電流: 16mA、正方向エッジトリガ幅: 10us(min.)、Tr/Tf: 1us(max.)
17. プログラム信号出力 1	---	オープンコレクタ出力、最大印加電圧25V、最大シンク電流100mA
18. プログラム信号出力 2	---	オープンコレクタ出力、最大印加電圧25V、最大シンク電流100mA

前面パネル		
1. コントロール機能	---	2つのエンコーダにより、さまざまな設定が可能
	---	出力電圧/出力電流はマニュアル調整可能
	---	OVP/UVL/UVPはマニュアル調整可能
	---	保護機能(OVP、UVL、UVP、フォドバック)、出力遮断機能(インターロック、SO)
	---	通信機能: USB/RS232/RS485は標準搭載、GPIB(IEEE)とLANはオプション
	---	通信機能: “ボーレート” とアドレス設定
	---	アナログコントロール機能: 電圧信号(5V/10V)と可変抵抗(5kΩ/10kΩ)による調整可能
	---	アナログコントロール機能: 電圧/電流モニタ信号(5V/10V)、出力ON/OFF、前面パネルロック
2. 電圧計/電流計の表示	---	出力電圧: 4桁表示、精度は定格出力電圧の0.5%±1カウント
	---	出力電流: 4桁表示、精度は定格出力電流の0.5%±1カウント
3. LED表示	---	LED(緑): FINE、MENU、PREV、PROT、REM、OUTPUT、CV、CC
		LED(赤): PROT(OVP、UVP、OTP、FOLD、AC FAIL)
4. 設定ボタン	---	FINE、MENU、PREV、PROT、REM、OUTPUT

プログラミング及びリードバック(USB/RS232/RS485は標準搭載、GPIB(IEEE: *19)とLANはオプション)		
1. 出力電圧プログラミング精度	---	定格出力電圧の0.05%
2. 出力電流プログラミング精度 (*13)	---	出力電流の0.1% + 定格出力電流の0.1%
3. 出力電圧プログラミング分解能	---	フルスケール(定格出力電圧)の0.012%
4. 出力電流プログラミング分解能	---	フルスケール(定格出力電流)の0.012%
5. 出力電圧リードバック精度	---	定格出力電圧の0.05%
6. 出力電流リードバック精度 (*13)	---	出力電流の0.1% + 定格出力電流の0.3%
7. 出力電圧リードバック分解能	---	フルスケール(定格出力電圧)の0.012%
8. 出力電流リードバック分解能	---	フルスケール(定格出力電流)の0.012%

入力特性	単位	10-40	20-20	36-12	60-7	100-4
1. 入力電圧 / 周波数 (*3)	---	85～265Vac 連続入力(単相 47～63Hz)				
2. 入力電流 (100/200Vac) (typ.) (*4) (*17)	A	5.05/2.47	4.98/2.45	5.25/2.57	5.10/2.50	4.80/2.37
3. 力率 (typ.)	---	0.99(100/200Vac)、定格出力電力時				
4. 効率(100/200Vac) (typ.) (*4) (*17)	%	80/82	81/83	83/85	83/85	84/88
6. 突入電流 (*5)	---	25A 以下				

環境条件		
1. 動作周囲温度 (*19)	---	0～50°C、定格出力電力時
2. 保存周囲温度	---	-20～85°C
3. 動作周囲湿度	---	20～90% RH(結露なきこと)
4. 保存周囲湿度	---	10～95% RH(結露なきこと)
5. 高度	---	最大 3,000m(2,000m以上で動作周囲温度の低減が必要) 2,000～3,000mでは、動作周囲温度は0～40°C

安全規格/EMC			
1. 適合規格:	安全規格	---	UL61010-1/EN61010-1/IEC61010-1 認定、UL60950-1/EN60950-1は準拠設計 10V≦Vout≦60Vの場合: 出力端子及び各種信号端子は非危険電圧 Vout=100Vの場合: 出力端子/J1/J2端子電圧は危険電圧(他信号端子電圧は非危険電圧)
	EMC		IEC/EN61326-1(EN55022/EN55024 準拠)
2. 耐電圧		---	10≦Vout≦36V のモデル 入力 － 出力(各種信号端子含む)間: 4,242VDC(1分間) 入力 － FG間: 2,828VDC(1分間) 出力(各種信号端子含む) － FG間: 707VDC(1分間) 60V、100V出力モデル 入力 － 出力(各種信号端子含む)間: 4,242VDC(1分間) 入力 － FG間: 2,828VDC(1分間) 出力及びJ1/J2端子 －各種信号端子(J1/J2端子以外)間: 1,910VDC(1分間) 出力及びJ1/J2端子 － FG間: 1,380VDC(1分間) 各種信号端子(J1/J2端子以外) － FG間: 707VDC(1分間)
3. 絶縁抵抗		---	100MΩ以上(25°C、70%RH)
4. 雑音端子電圧		---	IEC/EN61326-1、工業環境B、FCC part15-B、VCCI-B
5. 雑音電界強度		---	IEC/EN61326-1、工業環境A、FCC part15-A、VCCI-A

機構		
1. 冷却方式	---	内蔵ファンによる強制空冷(吸い込み)
2. 重量	---	標準タイプ: 1.9kg以下 幅広タイプ: 2.4kg以下(オプション内蔵タイプ: 絶縁アナログ、GPIB、前面出力端子タイプ)
3. 寸法(WxHxD)	mm	標準タイプ: H:83、W:70、D:350(突起部含まず、外観図参照) 幅広タイプ: H:83、W:105、D:350(突起部含まず、外観図参照)
4. 耐振動	---	IEC60068-2-64
5. 耐衝撃	---	196.1m/s2(20G) 以下、正弦半波、11ms、非梱包・非動作時(IEC60068-2-27)

注記)

*1: 最小電圧は定格電圧の0.1%です。
*2: 最小電流は定格電流の0.2%です。
*3: 安全規格(UL、IEC等)申請時の定格入力電圧範囲は、“100～240VAC(50/60Hz)” です。
*4: 入力電圧 100/200VAC、定格出力電力時、周囲温度25°C
*5: 内蔵ノイズフィルタ部への入力サージ電流(0.2ms以下)は除きます。また、Ta=25℃のコールドスタート時です。
*6: 85～132VAC又は 170～265VAC、出力電流一定時の値です。
*7: 無負荷 - 全負荷時、入力電圧一定時の値です。リモートセンシング点の電圧を測定します。
*8: JEITA規格、RC-9131A に準じます(1:1 プローブを使用)。
*9: 定格出力電圧の 10% ⇔ 90%、定抵抗負荷時の値です。
*10: 定格出力電圧の90%から10%の値です。
*11: 負荷電圧可変時(定格電圧内)、入力電圧一定時の値です。
*12: 10Vモデルは出力電圧が2～10V(定格電流時)の値です。それ以外のモデルは出力電圧が定格の10～100%(定格電流時)の値です。
*13: 定電流プログラミングの場合、電流の設定精度とモニタリング精度には、初期ドリフトと内蔵部品の温度ドリフトによる負荷変動は含みません。
*14: 出力電圧を繰り返し降下させる場合、ある電圧降下から次の電圧降下までの期間がTdより長い場合。
*15: 出力電圧を繰り返し降下させる場合、ある電圧降下から次の電圧降下までの期間がTdより短い場合。
*16: 出力電圧を繰り返し降下させる場合、Tdはある電圧降下から次の電圧降下までの最短期間。
*17: 絶縁アナログオプション内蔵の場合、効率は0.75%減となり、入力電流は0.75%増となります。
LAN及びGPIB(IEEE)オプション内蔵の場合、効率は0.25%減となり、入力電流は0.25%増となります。
*18: 定格出力電力時の値です。
*19: GPIB(IEEE)オプション使用時の最大動作周囲温度は45°Cです。
*20: 同定格の電源2台以上で並列運転を行う場合、最小負荷電流は、定格の5%以上です。

2.3 Z+ LV 600W 仕様規格

モデル		単位	10-60	20-30	36-18	60-10	100-6
1. 定格出力電圧	(*1)	V	10	20	36	60	100
2. 定格出力電流	(*2)	A	60	30	18	10	6
3. 定格出力電力		W	600	600	648	600	600

定電圧モード		単位	10-60	20-30	36-18	60-10	100-6
1. 最大入力変動	(*6)	---	定格電圧の0.01% + 2mV				
2. 最大負荷変動	(*7)	---	定格電圧の0.01% + 2mV				
3. リップルノイズ(p-p、20MHz) (*8)		mV	50	50	50	50	80
4. リップルノイズ(実効値、5Hz～1MHz) (*8)		mV	5	5	5	12	15
5. 周囲温度対出力変動		---	30 PPM/°C(30分ウォームアップ後)				
6. 通電ドリフト		---	定格電圧の0.05%(入力・負荷電流・周囲温度一定で 30分ウォームアップ後、8時間以上の間隔をおいた場合)				
7. 初期ドリフト		---	定格出力電圧の0.05% + 2mV(入力電圧・出力電力・周囲温度一定で 通電開始後の30分間)				
8. リモートセンス最大補正電圧		V	1	1	2	3	5
9. ﾌﾟﾛｸﾞﾗﾐﾝｸﾞ応答時間(立上り:0～Vomax)(*9)		ms	50	50	50	50	100
10. ﾌﾟﾛｸﾞﾗﾐﾝｸﾞ応答時間	全負荷時(*9)	ms	25	25	25	25	80
	Td (typ.) (*16)	ms	285	425	450	570	1370
	無負荷時(*10)(*14)(*16)	ms	65	110	155	175	375
(立下り：0～Vomax)	無負荷時(*10)(*15)(*16)	ms	280	470	470	500	1200
11. 過渡応答時間 (負荷急変時)		---	1ms以下(ローカルセンス時) 注)出力電圧が定格電圧の0.5%以内に復帰する時間をいいます。 (負荷電流の変動値は定格の10～90%、出力電圧は定格の10～100%)				
12. 出力保持時間 (Typ.) (*17)		ms	15		20		

定電流モード		単位	10-60	20-30	36-18	60-10	100-6
1. 最大入力変動	(*6)	---	定格出力電流の0.01% + 2mA				
2. 最大負荷変動	(*11)	---	定格出力電流の0.01% + 5mA				
3. 内蔵部品の温度ドリフトによる負荷変動		---	定格出力電流の0.15%以下(負荷条件変更後の30分間)				
4. リップルノイズ(実効値、5Hz～1MHz) (*12)		mA	150	75	25	8	5
5. 周囲温度対出力変動		---	100PPM/°C(30分ウォームアップ後)				
6. 通電ドリフト		---	定格電流の0.05%(入力・負荷電流・周囲温度一定で 30分ウォームアップ後、8時間以上の間隔をおいた場合)				
7. 初期ドリフト (入力電圧・出力電力・周囲温度一定時)		---	10Vモデル：定格出力電流の±0.3%(通電開始後の30分間) 20V、36Vモデル：定格出力電流の±0.15%(通電開始後の30分間) 60V、100Vモデル：定格出力電流の±0.1%(通電開始後の30分間)				

保護機能	単位	10-60	20-30	36-18	60-10	100-6
1. フォルドバック保護	---	定電圧⇔定電流の動作モード切替時に出力を遮断します。任意設定可能です。 解除するには、入力電圧を遮断後再投入するか、“OUTPUT” ボタンを押す等により 出力ONとしてください。				
2. 過電圧保護(OVP)	---	インバータ遮断方式です。解除するには、入力電圧を遮断後再投入するか “OUTPUT”ボタンを押す等により出力ONとしてください。				
3. 過電圧保護電圧設定範囲	V	0.5～12	1～24	2～40	5～66	5～110
4. 出力電圧下限制限(UVL)	---	前面パネル又はシリアル通信でUVLを設定します。設定した電圧以下に設定できないようにします。アナログ信号にて出力電圧を調整する場合、この機能は無効です。				
5. 出力電圧低下保護(UVP)	---	前面パネル又はシリアル通信でUVPを設定します。 出力電圧がUVP電圧以下に低下した場合に出力が遮断します。 解除するには、入力電圧を遮断後再投入するか、“OUTPUT” ボタンを押す等により 出力ONとしてください。				
6. 過熱保護	---	保護動作後の復帰モードを選択可能(シャットダウン/自動復帰)				

アナログプログラミング・モニタリング		
1. 出力電圧可変用 電圧プログラミング	---	定格電圧の0～100%(プログラミング電圧選択可能:0～5V / 0～10V)、 精度とリニアリティは定格電圧の±0.5%
2. 出力電流可変用 電圧プログラミング (*13)	---	定格電流の0～100%(プログラミング電圧選択可能:0～5V / 0～10V)、 精度とリニアリティは定格電流の±1%
3. 出力電圧可変用 抵抗プログラミング	---	定格電圧の0～100%(プログラミング抵抗選択可能:0～5kΩ / 0～10kΩ)、 精度とリニアリティは定格電圧の±1%
4. 出力電流可変用 抵抗プログラミング (*13)	---	定格電流の0～100%(プログラミング抵抗選択可能:0～5kΩ / 0～10kΩ)、 精度とリニアリティは定格電流の±1.5%
5. 出力遮断(SO) コントロール	---	外部電圧印加: 0～0.6V / 4～15V又は接点スイッチ 正/負論理選択可能
6. 出力電流モニタ (*13)	---	モニタ電圧選択可能:0～5V / 0～10V、精度は±1%
7. 出力電圧モニタ	---	モニタ電圧選択可能:0～5V / 0～10V、精度は±1%
8. 電源正常動作信号	---	正常(4～5V)、異常(0V)、内部直列抵抗500Ω
9. 並列運転 (*19)	---	6台まで可能(電流バランス機能を搭載したマスタースレーブ方式)
10. 直列運転	---	2台まで可能(出力に保護用の外付けダイオードが必要)
11. 定電圧/定電流動作(CV/CC) 判別信号	---	オープンコレクタ出力、定電流(CC) 動作時Low(ON)、定電圧(CV) 動作時 High(OFF)、 最大印加電圧30V、最大シンク電流10mA
12. インターロック(ILC) コントロール	---	接点スイッチ等で出力遮断可能 開放時: 出力OFF、 短絡時: 出力ON(最大端子間電圧: 5V、 最大ソース電流0.5mA)
13. ローカル/リモート アナログコントロール	---	外部電圧印加又は開放/短絡で切り替え可能 ローカル： 2～15V 又は開放、 リモート： 0～0.6V 又は短絡
14. ローカル/リモート アナログステータス信号	---	オープンコレクタ出力、ローカル動作時High(OFF)、リモートアナログ動作時Low(ON)、 最大印加電圧30V、最大シンク電流10mA
15. トリガ出力信号	---	最大Lowレベル出力信号: 0.8V、最小Highレベル出力信号: 3.8V、最大Highレベル出力信号: 5V 最大ソース電流: 16mA、出力トリガ信号幅: 20us(typ.)
16. トリガ入力信号	--- ---	最大Lowレベル入力信号: 1.2V、最小Highレベル入力信号: 3.5V、最大Highレベル出力信号: 5V 最大シンク電流: 16mA、正方向エッジトリガ幅: 10us(min.)、Tr/Tf: 1us(max.)
17. プログラム信号出力 1	---	オープンコレクタ出力、最大印加電圧25V、最大シンク電流100mA
18. プログラム信号出力 2	---	オープンコレクタ出力、最大印加電圧25V、最大シンク電流100mA

前面パネル		
1. コントロール機能	---	2つのエンコーダにより、さまざまな設定が可能
	---	出力電圧/出力電流はマニュアル調整可能
	---	OVP/UVL/UVPはマニュアル調整可能
	---	保護機能(OVP、UVL、UVP、フォルドバック)、出力遮断機能(インターロック、SO)
	---	通信機能: USB/RS232/RS485は標準搭載、GPIB(IEEE)とLANはオプション
	---	通信機能: “ボーレート” とアドレス設定
	---	アナログコントロール機能: 電圧信号(5V/10V)と可変抵抗(5kΩ/10kΩ)による調整可能
	---	アナログコントロール機能: 電圧/電流モニタ信号(5V/10V)、出力ON/OFF、前面パネルロック
2. 電圧計/電流計の表示	---	出力電圧: 4桁表示、精度は定格出力電圧の0.5%±1カウント
	---	出力電流: 4桁表示、精度は定格出力電流の0.5%±1カウント
3. LED表示	---	LED(緑): FINE、MENU、PREV、PROT、REM、OUTPUT、CV、CC
		LED(赤): PROT(OVP、UVP、OTP、FOLD、AC FAIL)
4. 設定ボタン	---	FINE、MENU、PREV、PROT、REM、OUTPUT

プログラミング及びリードバック(USB/RS232/RS485は標準搭載、GPIB(IEEE: *18)とLANはオプション)		
1. 出力電圧プログラミング精度	---	定格出力電圧の0.05%
2. 出力電流プログラミング精度 (*13)	---	出力電流の0.1% + 定格出力電流の0.1%
3. 出力電圧プログラミング分解能	---	フルスケール(定格出力電圧)の0.012%
4. 出力電流プログラミング分解能	---	フルスケール(定格出力電流)の0.012%
5. 出力電圧リードバック精度	---	定格出力電圧の0.05%
6. 出力電流リードバック精度 (*13)	---	出力電流の0.1% + 定格出力電流の0.3%
7. 出力電圧リードバック分解能	---	フルスケール(定格出力電圧)の0.012%
8. 出力電流リードバック分解能	---	フルスケール(定格出力電流)の0.012%

入力特性	単位	10-60	20-30	36-18	60-10	100-6
1. 入力電圧 / 周波数 (*3)	---	85～265Vac 連続入力(単相 47～63Hz)				
2. 入力電流 (100/200Vac) (typ.) (*4)	A	7.48/3.69	7.22/3.56	7.70/3.80	7.13/3.52	7.13/3.52
3. 力率 (typ.)	---	0.99(100Vac)、0.98(200Vac)、定格出力電力時				
4. 効率(100/200Vac) (typ.) (*4)	%	81/83	84/86	85/87	85/87	85/87
6. 突入電流 (*5)	---	30A 以下				

環境条件		
1. 動作周囲温度 (*18)	---	0～50°C、定格出力電力時
2. 保存周囲温度	---	-20～85°C
3. 動作周囲湿度	---	20～90% RH(結露なきこと)
4. 保存周囲湿度	---	10～95% RH(結露なきこと)
5. 高度	---	最大 3,000m(2,000m以上で動作周囲温度の低減が必要) 2,000～3,000mでは、動作周囲温度は0～40°C

安全規格/EMC			
1. 適合規格:	安全規格	---	UL61010-1/EN61010-1/IEC61010-1 認定、UL60950-1/EN60950-1は準拠設計 10V≦Vout≦60Vの場合: 出力端子及び各種信号端子は非危険電圧 Vout=100Vの場合: 出力端子/J1/J2端子電圧は危険電圧(他信号端子電圧は非危険電圧)
	EMC		IEC/EN61326-1(EN55022/EN55024 準拠)
2. 耐電圧		---	10≦Vout≦36V のモデル 入力 － 出力(各種信号端子含む)間: 4,242VDC(1分間) 入力 － FG間: 2,828VDC(1分間) 出力(各種信号端子含む) － FG間: 707VDC(1分間) 60V、100V出力モデル 入力 － 出力(各種信号端子含む)間: 4,242VDC(1分間) 入力 － FG間: 2,828VDC(1分間) 出力及びJ1/J2端子 －各種信号端子(J1/J2端子以外)間: 1,910VDC(1分間) 出力及びJ1/J2端子 － FG間: 1,380VDC(1分間) 各種信号端子(J1/J2端子以外) － FG間: 707VDC(1分間)
3. 絶縁抵抗		---	100MΩ以上(25°C、70%RH)
4. 雑音端子電圧		---	IEC/EN61326-1、工業環境B、FCC part15-B、VCCI-B
5. 雑音電界強度		---	IEC/EN61326-1、工業環境A、FCC part15-A、VCCI-A

機構		
1. 冷却方式	---	内蔵ファンによる強制空冷(吸い込み)
2. 重量	---	標準タイプ: 2.1kg以下 幅広タイプ: 2.6kg以下(オプション内蔵タイプ: 絶縁アナログ、GPIB、前面出力端子タイプ)
3. 寸法(WxHxD)	mm	標準タイプ: H:83、W:70、D:350(突起部含まず、外観図参照) 幅広タイプ: H:83、W:105、D:350(突起部含まず、外観図参照)
4. 耐振動	---	IEC60068-2-64
5. 耐衝撃	---	196.1m/s2(20G) 以下、正弦半波、11ms、非梱包・非動作時(IEC60068-2-27)

注記)

*1: 最小電圧は定格電圧の0.1%です。
*2: 最小電流は定格電流の0.2%です。
*3: 安全規格(UL、IEC等)申請時の定格入力電圧範囲は、“100～240VAC(50/60Hz)” です。
*4: 入力電圧 100/200VAC、定格出力電力時、周囲温度25°C
*5: 内蔵ノイズフィルタ部への入力サージ電流(0.2ms以下)は除きます。また、Ta=25℃のコールドスタート時です。
*6: 85～132VAC又は 170～265VAC、出力電流一定時の値です。
*7: 無負荷 - 全負荷時、入力電圧一定時の値です。リモートセンシング点の電圧を測定します。
*8: JEITA規格、RC-9131A に準じます(1:1 プローブを使用)。
*9: 定格出力電圧の 10% ⇔ 90%、定抵抗負荷時の値です。
*10: 定格出力電圧の90%から10%の値です。
*11: 負荷電圧可変時(定格電圧内)、入力電圧一定時の値です。
*12: 10Vモデルは出力電圧が2～10V(定格電流時)の値です。それ以外のモデルは出力電圧が定格の10～100%(定格電流時)の値です。
*13: 定電流プログラミングの場合、電流の設定精度とモニタリング精度には、初期ドリフトと内蔵部品の温度ドリフトによる負荷変動は含みません。
*14: 出力電圧を繰り返し降下させる場合、ある電圧降下から次の電圧降下までの期間がTdより長い場合。
*15: 出力電圧を繰り返し降下させる場合、ある電圧降下から次の電圧降下までの期間がTdより短い場合。
*16: 出力電圧を繰り返し降下させる場合、Tdはある電圧降下から次の電圧降下までの最短期間。
*17: 定格出力電力時の値です。
*18: GPIB(IEEE)オプション使用時の最大動作周囲温度は45°Cです。
*19: 同定格の電源2台以上で並列運転を行う場合、最小負荷電流は、定格の5%以上です。

2.4 Z+ LV 800W 仕様規格

モデル		単位	10-72	20-40	36-24	60-14	100-8
1. 定格出力電圧 (*1)		V	10	20	36	60	100
2. 定格出力電流 (*2)	Vin≧100Vac, Ta≦50°C	A	72	40	24	14	8
(Vin: 入力電圧、	Vin<100Vac, Ta≦40°C		72	40	24	14	8
Ta: 周囲温度)	Vin<100Vac, 40°C<Ta≦50°C		66	36	20	12.5	7.5
3. 定格出力電力	Vin≧100Vac, Ta≦50°C	W	720	800	864	840	800
(Vin: 入力電圧、	Vin<100Vac, Ta≦40°C		720	800	864	840	800
Ta: 周囲温度)	Vin<100Vac, 40°C<Ta≦50°C		660	720	720	750	750

定電圧モード		単位	10-72	20-40	36-24	60-14	100-8
1. 最大入力変動	(*6)	---	定格電圧の0.01% + 2mV				
2. 最大負荷変動	(*7)	---	定格電圧の0.01% + 2mV				
3. リップルノイズ(p-p、20MHz) (*8)		mV	50	50	50	60	80
4. リップルノイズ(実効値、5Hz～1MHz) (*8)		mV	5	5	5	12	15
5. 周囲温度対出力変動		---	30 PPM/°C(30分ウォームアップ後)				
6. 通電ドリフト		---	定格電圧の0.05%(入力・負荷電流・周囲温度一定で 30分ウォームアップ後、8時間以上の間隔をおいた場合)				
7. 初期ドリフト		---	定格出力電圧の0.05% + 2mV(入力電圧・出力電力・周囲温度一定で 通電開始後の30分間)				
8. リモートセンス最大補正電圧		V	1	1	2	3	5
9. ﾌﾟﾛｸﾞﾗﾐﾝｸﾞ応答時間(立上り:0～Vomax)(*9)		ms	50	50	50	50	100
10. ﾌﾟﾛｸﾞﾗﾐﾝｸﾞ応答時間	全負荷時(*9)	ms	25	25	25	25	80
	Td (tpy.) (*16)	ms	285	425	450	570	1370
	無負荷時(*10)(*14)(*16)	ms	65	110	155	175	375
(立下り:0～Vomax)	無負荷時(*10)(*15)(*16)	ms	280	470	470	500	1200
11. 過渡応答時間 (負荷急変時)		---	1ms以下(ローカルセンス時) 注)出力電圧が定格電圧の0.5%以内に復帰する時間をいいます。 (負荷電流の変動値は定格の10～90%、出力電圧は定格の10～100%)				
12. 出力保持時間 (Typ.) (*17)		---	10ms(定格出力電力時)				

定電流モード		単位	10-72	20-40	36-24	60-14	100-8
1. 最大入力変動	(*6)	---	定格出力電流の0.01% + 2mA				
2. 最大負荷変動	(*11)	---	定格出力電流の0.01% + 5mA				
3. 内蔵部品の温度ドリフトによる負荷変動		---	定格出力電流の0.05%以下(負荷条件変更後の30分間)				
4. リップルノイズ(実効値、5Hz～1MHz) (*12)		mA	180	100	31	28	12
5. 周囲温度対出力変動		---	100PPM/°C(30分ウォームアップ後)				
6. 通電ドリフト		---	定格電流の0.05%(入力・負荷電流・周囲温度一定で 30分ウォームアップ後、8時間以上の間隔をおいた場合)				
7. 初期ドリフト (入力電圧・出力電力・周囲温度一定時)		---	10Vモデル: 定格出力電流の±0.3%(通電開始後の30分間) 20Vモデル: 定格出力電流の±0.15%(通電開始後の30分間) 36～100Vモデル: 定格出力電流の±0.1%(通電開始後の30分間)				

保護機能	単位	10-72	20-40	36-24	60-14	100-8
1. フォルドバック保護	---	定電圧⇔定電流の動作モード切替時に出力を遮断します。任意設定可能です。 解除するには、入力電圧を遮断後再投入するか、“OUTPUT” ボタンを押す等により 出力ONとしてください。				
2. 過電圧保護(OVP)	---	インバータ遮断方式です。解除するには、入力電圧を遮断後再投入するか “OUTPUT”ボタンを押す等により出力ONとしてください。				
3. 過電圧保護電圧設定範囲	V	0.5～12	1～24	2～40	5～66	5～110
4. 出力電圧下限制限(UVL)	---	前面パネル又はシリアル通信でUVLを設定します。設定した電圧以下に設定できない ようにします。アナログ信号にて出力電圧を調整する場合、この機能は無効です。				
5. 出力電圧低下保護(UVP)	---	前面パネル又はシリアル通信でUVPを設定します。 出力電圧がUVP電圧以下に低下した場合に出力が遮断します。 解除するには、入力電圧を遮断後再投入するか、“OUTPUT” ボタンを押す等により 出力ONとしてください。				
6. 過熱保護	---	保護動作後の復帰モードを選択可能(シャットダウン/自動復帰)				

アナログプログラミング・モニタリング		
1. 出力電圧可変用 電圧プログラミング	---	定格電圧の0～100%(プログラミング電圧選択可能:0～5V / 0～10V)、 精度とリニアリティは定格電圧の±0.5%
2. 出力電流可変用 電圧プログラミング (*13)	---	定格電流の0～100%(プログラミング電圧選択可能:0～5V / 0～10V)、 精度とリニアリティは定格電流の±1%
3. 出力電圧可変用 抵抗プログラミング	---	定格電圧の0～100%(プログラミング抵抗選択可能:0～5kΩ / 0～10kΩ)、 精度とリニアリティは定格電圧の±1%
4. 出力電流可変用 抵抗プログラミング (*13)	---	定格電流の0～100%(プログラミング抵抗選択可能:0～5kΩ / 0～10kΩ)、 精度とリニアリティは定格電流の±1.5%
5. 出力遮断(SO) コントロール	---	外部電圧印加: 0～0.6V / 4～15V又は接点スイッチ 正/負論理選択可能
6. 出力電流モニタ (*13)	---	モニタ電圧選択可能:0～5V / 0～10V、精度は±1%
7. 出力電圧モニタ	---	モニタ電圧選択可能:0～5V / 0～10V、精度は±1%
8. 電源正常動作信号	---	正常(4～5V)、異常(0V)、内部直列抵抗500Ω
9. 並列運転 (*19)	---	6台まで可能(電流バランス機能を搭載したマスタースレーブ方式)
10. 直列運転	---	2台まで可能(出力に保護用の外付けダイオードが必要)
11. 定電圧/定電流動作(CV/CC) 判別信号	---	オープンコレクタ出力、定電流(CC) 動作時Low(ON) 、定電圧(CV) 動作時High(OFF)、 最大印加電圧30V、最大シンク電流10mA
12. インターロック(ILC) コントロール	---	接点スイッチ等で出力遮断可能 開放時: 出力OFF、短絡時: 出力ON(最大端子間電圧: 5V、最大ソース電流0.5mA)
13. ローカル/リモート アナログコントロール	---	外部電圧印加又は開放/短絡で切り替え可能 ローカル: 2～15V 又は開放、 リモート: 0～0.6V 又は短絡
14. ローカル/リモート アナログステータス信号	---	オープンコレクタ出力、ローカル動作時 High(OFF)、リモートアナログ動作時 Low(ON)、 最大印加電圧30V、最大シンク電流10mA
15. トリガ出力信号	---	最大Lowレベル出力信号: 0.8V、最小Highレベル出力信号: 3.8V、最大Highレベル出力信号: 5V 最大ソース電流: 16mA、出力トリガ信号幅: 20us(typ.)
16. トリガ入力信号	--- ---	最大Lowレベル入力信号: 1.2V、最小Highレベル入力信号: 3.5V、最大Highレベル出力信号: 5V 最大シンク電流: 16mA、正方向エッジトリガ幅: 10us(min.)、Tr/Tf: 1us(max.)
17. プログラム信号出力 1	---	オープンコレクタ出力、最大印加電圧25V、最大シンク電流100mA
18. プログラム信号出力 2	---	オープンコレクタ出力、最大印加電圧25V、最大シンク電流100mA

前面パネル		
1. コントロール機能	---	2つのエンコーダにより、さまざまな設定が可能
	---	出力電圧/出力電流はマニュアル調整可能
	---	OVP/UVL/UVPはマニュアル調整可能
	---	保護機能(OVP、UVL、UVP、フォルドバック)、出力遮断機能(インターロック、SO)
	---	通信機能: USB/RS232/RS485は標準搭載、GPIB(IEEE)とLANはオプション
	---	通信機能: “ボーレート” とアドレス設定
	---	アナログコントロール機能: 電圧信号(5V/10V)と可変抵抗(5kΩ/10kΩ)による調整可能
	---	アナログコントロール機能: 電圧/電流モニタ信号(5V/10V)、出力ON/OFF、前面パネルロック
2. 電圧計/電流計の表示	---	出力電圧: 4 桁表示、精度は定格出力電圧の0.5%±1カウント
	---	出力電流: 4 桁表示、精度は定格出力電流の0.5%±1カウント
3. LED表示	---	LED(緑): FINE、MENU、PREV、PROT、REM、OUTPUT、CV、CC
		LED(赤): PROT(OVP、UVP、OTP、FOLD、AC FAIL)
4. 設定ボタン	---	FINE、MENU、PREV、PROT、REM、OUTPUT

プログラミング及びリードバック (USB/RS232/RS485は標準搭載、GPIB(IEEE: *18)とLANはオプション)		
1. 出力電圧プログラミング精度	---	定格出力電圧の0.05%
2. 出力電流プログラミング精度 (*13)	---	出力電流の0.1% + 定格出力電流の0.1%
3. 出力電圧プログラミング分解能	---	フルスケール(定格出力電圧)の0.012%
4. 出力電流プログラミング分解能	---	フルスケール(定格出力電流)の0.012%
5. 出力電圧リードバック精度	---	定格出力電圧の0.05%
6. 出力電流リードバック精度 (*13)	---	出力電流の0.1% + 定格出力電流の0.3%
7. 出力電圧リードバック分解能	---	フルスケール(定格出力電圧)の0.012%
8. 出力電流リードバック分解能	---	フルスケール(定格出力電流)の0.012%

入力特性	単位	10-72	20-40	36-24	60-14	100-8
1. 入力電圧 / 周波数 (*3)	---	85～265Vac 連続入力(単相 47～63Hz)				
2. 入力電流(100/200Vac) (typ.) (*4)	A	9/4.45	9.65/4.75	10.3/5.1	10/4.95	9.5/4.7
3. 力率 (typ.)	---	0.99(100Vac)、0.98(200Vac)、定格出力電力時				
4. 効率(100/200Vac) (typ.) (*4)	%	81/83	84/86	85/87	85/87	85/87
6. 突入電流 (*5)	---	30A 以下				

環境条件							
1. 動作周囲温度 (*18)		---	0～50°C、定格出力電力時				
2. 保存周囲温度		---	-20～85°C				
3. 動作周囲湿度		---	20～90% RH(結露なきこと)				
4. 保存周囲湿度		---	10～95% RH(結露なきこと)				
5. 高度		---	最大 3,000m(2,000m以上で動作周囲温度の低減が必要) 2,000～3,000mでは、動作周囲温度は0～40°C				
	定格出力電流(Vin≧100Vac)	A	72	40	24	14	8
	定格出力電流(Vin＜100Vac)	A	66	36	20	12.5	7.5

安全規格/EMC			
1. 適合規格	安全規格	---	UL61010-1/EN61010-1/IEC61010-1 認定。UL60950-1/EN60950-1は準拠設計 10V≦Vout≦60Vの場合: 出力端子及び各種信号端子は非危険電圧 Vout=100Vの場合: 出力端子/J1/J2端子電圧は危険電圧(他信号端子電圧は非危険電圧)
	EMC		IEC/EN61326-1(EN55022/EN55024 準拠)
2. 耐電圧		---	10≦Vout≦36V のモデル 入力 － 出力(各種信号端子含む)間: 4,242VDC(1分間) 入力 － FG間: 2,828VDC(1分間) 出力(各種信号端子含む) － FG間: 707VDC(1分間) 60V、100V出力モデル 入力 － 出力(各種信号端子含む)間: 4,242VDC(1分間) 入力 － FG間: 2,828VDC(1分間) 出力及びJ1/J2端子 －各種信号端子(J1/J2端子以外)間: 1,910VDC(1分間) 出力及びJ1/J2端子 － FG間: 1,380VDC(1分間) 各種信号端子(J1/J2端子以外) － FG間: 707VDC(1分間)
3. 絶縁抵抗		---	100MΩ以上(25°C、70%RH)
4. 雑音端子電圧		---	IEC/EN61326-1、工業環境B、FCC part15-B、VCCI-B
5. 雑音電界強度		---	IEC/EN61326-1、工業環境A、FCC part15-A、VCCI-A

機構		
1. 冷却方式	---	内蔵ファンによる強制空冷(吸い込み)
2. 重量	---	標準タイプ： 2.1kg以下 幅広タイプ： 2.6kg以下(オプション内蔵タイプ： 絶縁アナログ、GPIB、前面出力端子タイプ)
3. 寸法(WxHxD)	mm	標準タイプ： H:83、W:70、D:350(突起部含まず、外観図参照) 幅広タイプ： H:83、W:105、D:350(突起部含まず、外観図参照)
4. 耐振動	---	IEC60068-2-64
5. 耐衝撃	---	196.1m/s2(20G) 以下、正弦半波、11ms、非梱包・非動作時(IEC60068-2-27)

注記)

*1: 最小電圧は定格電圧の0.1%です。
*2: 最小電流は定格電流の0.2%です。
*3: 安全規格(UL、IEC等)申請時の定格入力電圧範囲は “100～240VAC(50/60Hz)” です。
*4: 入力電圧 100/200VAC、定格出力電力時、周囲温度25°C
*5: 内蔵ノイズフィルタ部への入力サージ電流(0.2ms以下)は除きます。また、Ta=25℃のコールドスタート時です。
*6: 85～132VAC 又は 170～265VAC、出力電流一定時の値です。
*7: 無負荷 - 全負荷時、入力電圧一定。リモートセンシング点の電圧を測定。
*8: JEITA規格、RC-9131A に準じます。(1:1 プローブを使用)
*9: 定格出力電圧の 10% ⇔ 90%、定抵抗負荷時の値です。
*10: 定格出力電圧の90%から10%の値です。
*11: 負荷電圧可変時(定格電圧内)、入力電圧一定時の値です。
*12: 10Vモデルは出力電圧が2～10V(定格電流時)の値です。それ以外のモデルは出力電圧が定格の10～100%(定格電流時)の値です。
*13: 定電流プログラミングの場合、電流の設定精度とモニタリング精度には、初期ドリフトと内蔵部品の温度ドリフトによる負荷変動は含みません。
*14: 出力電圧を繰り返し降下させる場合、ある電圧降下から次の電圧降下までの期間がTdより長い場合。
*15: 出力電圧を繰り返し降下させる場合、ある電圧降下から次の電圧降下までの期間がTdより短い場合。
*16: 出力電圧を繰り返し降下させる場合、Tdはある電圧降下から次の電圧降下までの最短期間。
*17: 定格出力電力時の値です。
*18: GPIB(IEEE) オプション使用時の最大動作周囲温度は45°Cです。
*19: 同定格の電源2台以上で並列運転を行う場合、最小負荷電流は、定格の5%以上です。

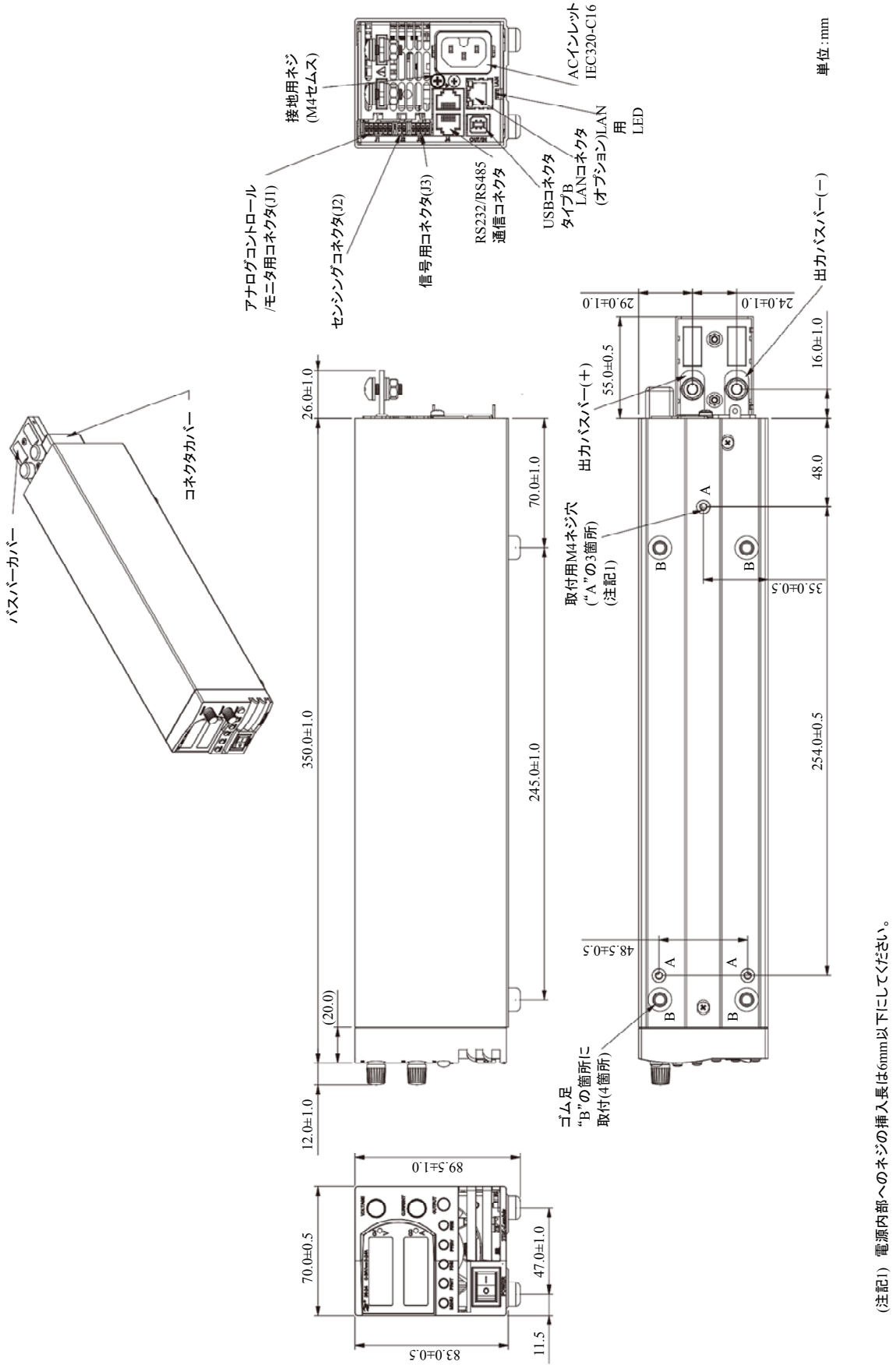
2.5 特性データについて

弊社にて以下の4種類の特性データを用意しております。ただし、これらのデータはその特性を保証するものではありません。代表データでありますので、アプリケーションの参考にしてください。

1. 型式データ: 電源の電気的特性の評価データ
2. 信頼性データ: 電源の信頼性に関する評価データ
3. IEC61000データ: IEC61000に基づく評価データ
4. EMIデータ: 電源のEMIデータ(伝導・放射)の評価データ

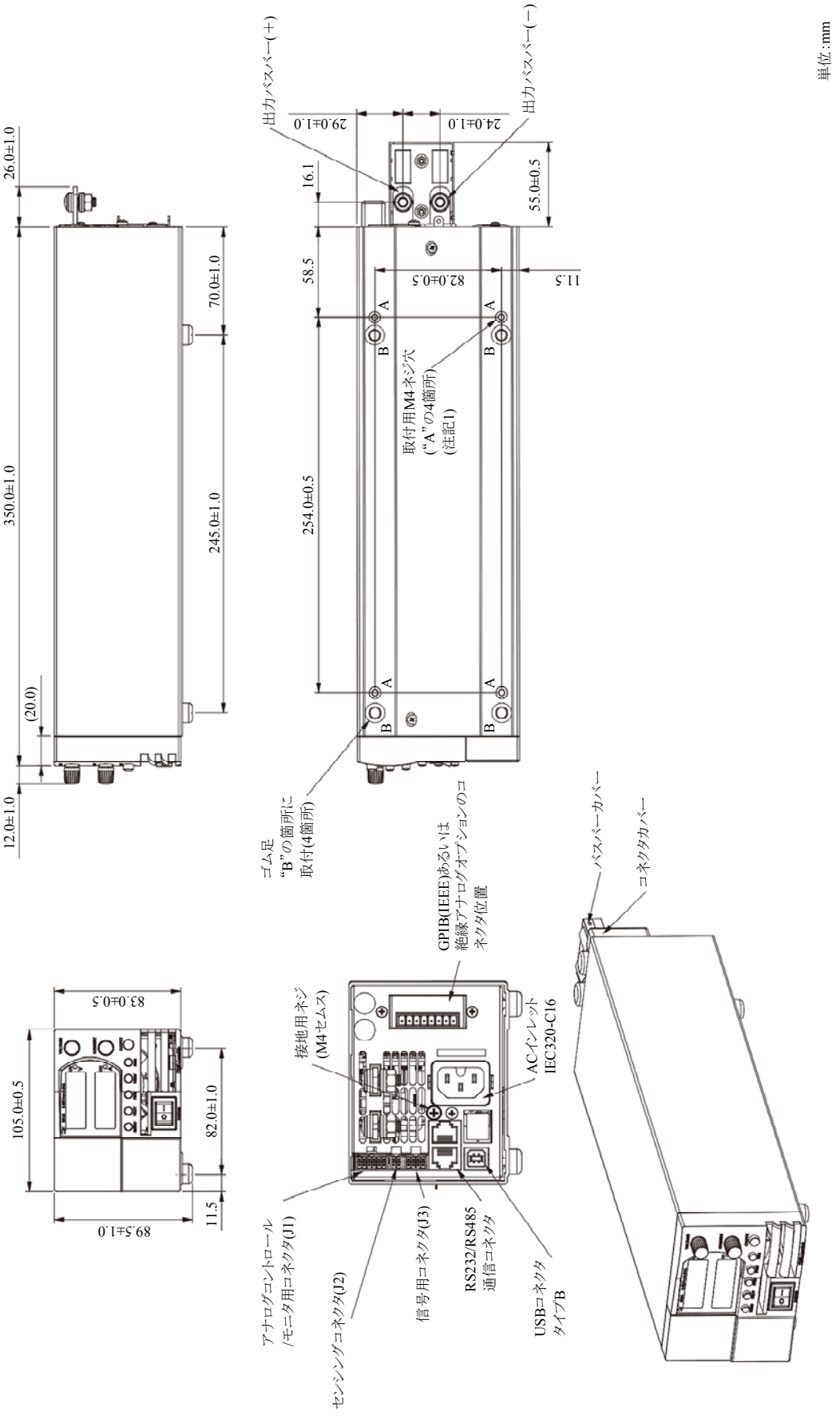
データがご入用の際には最寄りの弊社営業所、代理店までお問い合わせください。
また、弊社インターネットサイト(http://www.tdk-lambda.co.jp)でも公開しております。

2.6　外観図（標準タイプ及びLANオプション搭載タイプ）



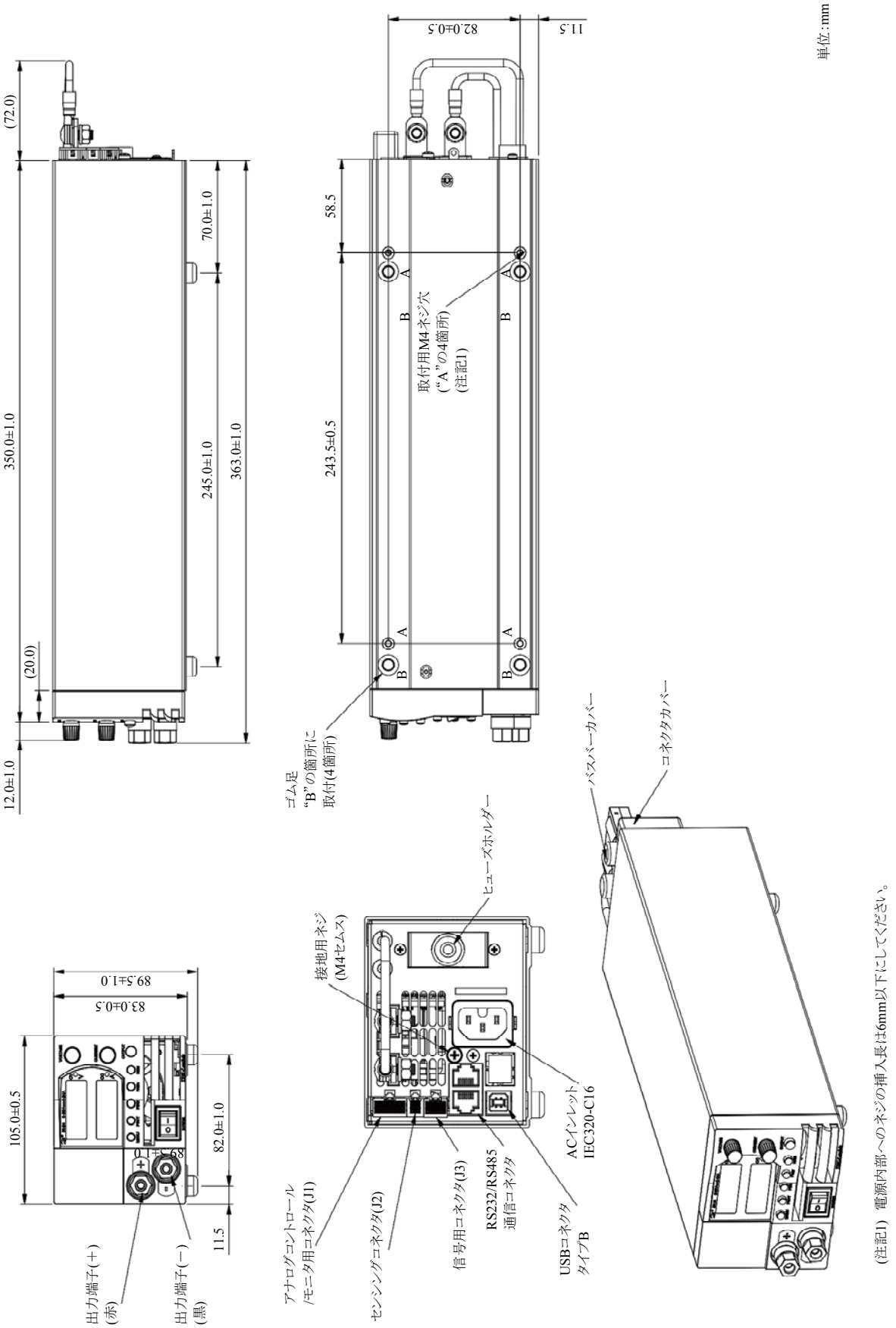
(注記1)　電源内部へのネジの挿入長は6mm以下にしてください。

2.7　外観図（GPIB(IEEE)オプション搭載タイプ及び絶縁アナログオプション搭載タイプ）



(注記1)　電源内部へのネジの挿入長は6mm以下にしてください。

2.8　外観図（前面出力端子タイプ）



第3章 設置について

3.1 概要

この章では、ご使用にあたっての準備、確認及び発送のための再梱包について説明します。
本電源とパーソナル・コンピュータとの接続方法や通信ポートの設定については第7章をご参照ください。

注 意

Z+シリーズは他の装置の動作に影響を与える磁界を発生します。
ご使用の装置が磁界に影響されやすい場合は、Z+の近くに設置しないでください。

3.2 ご使用になる前に

電源を操作するにあたって適切なAC入力に接続してください。
入力電圧は本電源の仕様範囲内でなければなりません。
3.6項、3.7項をご確認の上、入力電圧を投入してください。
電源をお使いいただくために表3-1の手順に従ってください。

ステップ No.	項 目	内 容	参 照
1	開梱時の確認	電源の外観確認	3.3項
2	設置	電源の設置 空気吸入・排気用の空間確保	3.4項 3.5項
3	AC入力源	AC入力電圧の要求事項 AC入力源への接続	3.6項 3.7項
4	試験	動作確認試験	3.8項
5	負荷接続	負荷線の線径の選定 ローカル/リモートセンシング 単一負荷又は複数負荷への結線方法	3.9項
6	初期設定	出荷時の電源設定	7.2.1項

表3-1 基本設置手順

3.3 開梱時の確認

工場出荷前に本電源は機械的・電気的検査を行っています。電源を梱包箱から出した後、輸送による損傷等がないか外観確認をしてください。トリマやコネクタの破損等、電源外観上の損傷が無いか、前面パネルやメーターに傷や割れが無いか確認してください。また、確認終了まではすべての梱包材を保管しておいてください。もしも何らかの不具合がございましたら、至急運送業者と不具合内容を最寄りの営業所又はサービス窓口にご連絡ください。

3.4 ラックマウントについて

Z+シリーズは標準の19インチ2Uラックに搭載できるように設計されています。
幅70mmの製品は19インチ2Uラックに6台組み込むことが可能です（図3-1参照）。
幅105mmの製品は19インチ2Uラックに4台組み込むことが可能です（図3-2参照）。

図3-1

図3-2

3.5 設置方法と冷却について

本電源の冷却はファンによる強制空冷です。通風孔は前面パネル及び背面パネルにあり、前面吸気、背面排気です。設置する際は前面パネル側の空気吸入を妨げないようにしてください。同様に背面パネル側には排気用に壁等から最低10cmのスペースが必要です。また、周囲温度が＋50℃を超えないように注意してください。

3.6 AC入力について

Z+シリーズの定格入力電圧は単相100～240Vac（47～63Hz）です。入力電圧範囲と入力電流については第2章の仕様をご参照ください。AC入力電圧は第2章に示す条件を満たすものをご用意ください。

3.7 AC入力の結線

警 告

前面パネルのACパワースイッチをOFFにしても電源内部の部品には電圧が残っています。この電圧を放電するには、電源の入出力配線を外してから約2分必要です。感電の危険がありますので、この間の電源の取り扱いにはご注意ください。

3.7.1 AC入力コネクタ

AC入力の接続は背面パネルにある、IECコネクタで行います。IECコネクタには接地用グランド端子が付いています。

3.7.2 AC入力ケーブル

日本国内用途向けACケーブル(Z-J)は製品に同梱されています。
他のAC入力ケーブルをご使用の際は、電源の仕様とアプリケーションに合致したものをご用意ください。なお、ACケーブルは3m以下のものをご使用ください。

注 意

製品に同梱されているACケーブル(Z-J)は、本製品以外の
電気機器では使用できません。
他の製品に使用しないでください。

3.8 電源の基本動作確認

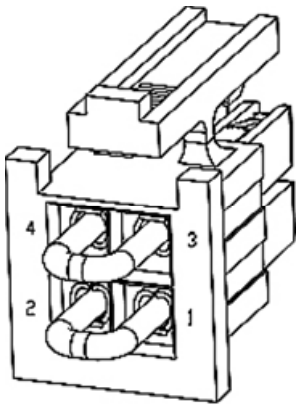
3.8.1 概要

電源操作の確認手順を以下に示します。

3.8.2 操作の前に

1. 電源が以下の初期設定の状態であることを確認してください。
   - ACパワースイッチがOFF
   - センシング接続:図3-3に示すローカルセンスの状態(J2コネクタ:4.3項参照)

1 ローカル(-)センス
2 リモート(-)センス
3 リモート(+)センス
4 ローカル(+)センス



プラグ型式:
IPD1-02-D-K
(SAMTEC)

図3-3 センシング接続の初期設定(J2コネクタ)

2. 出力電圧が60VDCを超える電源を使用する場合、感電の危険を防ぐため負荷及び接続部が正しく保護されていることを確認してください。
3. 3.7項で記述されているとおり、電源をAC入力に接続してください。
4. 出力端子にDVM(電圧計)を接続してください。
5. 電源の前面パネルのACパワースイッチをONにしてください。
6. 電源動作中にディスプレイが “8888” を表示し、すべてのLEDが瞬時点灯した後に電源の動作状態が表示されます。

3.8.3 定電圧（CV）動作の確認

1. 前面パネルの “OUTPUT” ボタンを押すと “OUTPUT” LEDが点灯します。
2. 電源の電圧計を見ながら電圧設定ツマミを回してください。電圧設定ツマミを回すと出力電圧が変わることを確認してください。調整範囲はゼロから各モデルの定格出力までです。
3. 内蔵の電圧計の精度を確認するには、前面パネルの電圧計の表示と外部のDVM（電圧計）を比較してください。そして前面パネルの “CV” LEDが点灯し、定電圧モードであることを確認してください。
4. 前面パネルのACパワースイッチをOFFにしてください。

3.8.4 定電流（CC）動作の確認

前面パネルのACパワースイッチがOFFの位置にあり、出力端子に接続されているDVM（電圧計）が0Vを表示していることを確認してください。

1. DCシャント抵抗（電流測定用）を出力端子間に接続してください。シャント抵抗と負荷線の定格は、電源の定格電流以上のものをご使用ください。そしてDVM（電圧計）をシャント抵抗に接続してください。
2. 電源の前面パネルACパワースイッチをONにしてください。
3. “OUTPUT” ボタンを押すと “OUTPUT” LEDが点灯します。
4. 電源の電流計を見ながら電流設定ツマミを回してください。電流設定ツマミを回すと出力電流が変わることを確認してください。調整範囲は0から各モデルの定格出力までです。
5. 内蔵の電流計の精度を確認するには、前面パネルの電流計の表示と外部のDVM（電圧計）を比較してください。前面パネルの “CC” LEDが点灯し、定電流モードであることを確認してください。
6. 前面パネルのACパワースイッチをOFFにしてください。
7. 電源の出力端子からシャント抵抗を外してください。

3.8.5 過電圧保護（OVP）の確認

以下の確認を行う前に5.3.2項の過電圧保護（OVP）についての説明をご参照ください。

1. 電源の前面パネルのACパワースイッチをONにし、“OUTPUT” ボタンを押して出力をONにしてください。
2. 電圧設定ツマミを回して出力電圧を電源の定格電圧の約10％に調整してください。
3. OVPを電源の定格電圧の50％に調節してください（5.3.2項参照）。
4. 電圧計に出力電圧が表示されるまで数秒お待ちください。
5. 出力電圧を上昇させ、過電圧保護（OVP）設定値以上に可変できないことを確認してください。
6. OVPを最大値に設定してください。

3.8.6 低電圧制限（UVL）の確認

電源出力のON / OFFに関わらず、UVLを設定することができます。UVLの最大設定値は出力電圧設定値の約95％です。この制限値以上に調整することはできません。UVL設定値の下限はゼロです。

1. “PROT” ボタンを押して、電流計に “UUP” を表示させます。
2. 電流設定ツマミを押して、電圧計に “UUL” を表示させ、電流計にUVL設定電圧を表示させます。
3. 電圧設定ツマミを回して “UUL” に調整してください。
4. 電流設定ツマミを回してUVL電圧を調整してください。
5. “PROT” ボタンを2回押すか又は約15秒お待ちください。“PROT” LEDが消灯し、元の状態に戻ります。
6. 出力電圧を下げ、低電圧制限（UVL）設定値以下に下がらないことを確認してください。
7. 低電圧制限（UVL）の値を最小値に設定してください。

3.8.7 フォルドバックの確認

警 告

定格が60VDCを超える電圧の場合は感電の危険性がありますので、電源投入前に結線が正しくされていることを確認してください。

以下の確認を行う前に5.3.4項のフォルドバック保護についての説明をご参照ください。

1. 出力電圧が電源の定格電圧の約10%に設定されていることを確認してください。
2. 電流設定ツマミを回して電流制限値を定格の約10%に設定してください。
3. フォルドバックを定電流モードに設定してください。
4. 出力端子を瞬時(約0.5秒)短絡します。出力電圧がゼロに下がることを確認し、電圧計に “FOLd” が、電流計に “FAIL” が表示され、“PROT” LEDが点滅することを確認してください。
5. フォルドバックをOFFに設定してください。出力電圧はゼロのままです。
6. “OUTPUT” ボタンを押します。出力電圧が前回の設定値に復帰することを確認してください。
7. “OUTPUT” ボタンを押して出力をOFFにしてください。電圧計に “OFF” が表示されていることを確認してください。

3.9 負荷への接続

背面パネルの配線を行ったり変更する時は必ずAC入力を遮断してから行なってください。また、電源投入前に結線が正しく接続されており、接続箇所に緩みが無く、確実に接続されていることを確認してください。定格電圧が60VDC以上の電源を使用する場合は、感電の危険性がありますのでご注意ください。

警 告

定格電圧が60VDC以上の電源を使用する場合には、感電の危険があります。背面パネルの接続を変更する場合には、必ずAC入力をOFFにしてください。
出力電圧が60VDCを超える電源の出力コネクタには端子カバー等で必ず覆ってください。
電源を起動する前には、全コネクタがしっかりと接続されていることを確認してください。

3.9.1 負荷の配線

電源に接続する負荷線を選定する際は、以下の項目に注意してください。

- 許容負荷電流(3.9.2項参照)
- 電線の絶縁定格電圧は電源の最大定格電圧以上
- 最大線長と負荷線の電圧降下(3.9.2項参照)
- 負荷配線によるノイズやインピーダンスへの影響(3.9.4項参照)

3.9.2 許容負荷電流

線径を決めるには2つの要素があります。

1. 定格最大電流時あるいは負荷短絡時のどちらか大きい方の電流で過熱しない十分な太さの電線を選定してください。
2. 定格最大電流で片側(＋又は－側)の線材による電圧降下が1.0V以下となる様に電線を選んでください。電源は各負荷線で1V以上の電圧補正も行いますが(仕様規格参照)、負荷線の不要な電力消費を減らし、電源の負荷変動に対する応答性向上のためにも、電圧降下を最大1V以下にすることを推奨します。最大線長の目安を表3-2、表3-3に示します。

線径 AWG	抵抗率 (Ω/1000ft)	電圧降下を1V以下にする最大線長(フィート)				
		5A	10A	20A	50A	80A
14	2.526	80	40	20	8	5
12	1.589	120	60	30	12	7.5
10	0.9994	200	100	50	20	12.5
8	0.6285	320	160	80	32	20
6	0.3953	500	250	125	50	31
4	0.2486	800	400	200	80	50

表3-2 電圧降下を1V以下とする最大線長(線径:AWG)

断面積 (mm^2)	抵抗率 (Ω/km)	電圧降下を1V以下にする最大線長(m)				
		5A	10A	20A	50A	80A
2.5	8.21	24	12	6	2.4	1.5
4	5.09	39.2	18.6	9.8	4	2.5
6	3.39	59.0	29.4	14.8	5.8	3.6
10	1.95	102.6	51.2	25.6	10.2	6.3
16	1.24	160	80	40	16	10
25	0.795	250	125	62	252.2	15.7
35	0.565	354	177	88	35.4	22

表3-3 電圧降下を1V以下とする最大線長(断面積:mm^2)

表中に無い電流値で最大線長を求める場合は、次の式で求めた値を目安としてください。
最大線長＝1000/(電流×抵抗率)　(単位:　電流:A、抵抗率:Ω/km又はΩ/1000ft)

3.9.3 線材の終端処理

負荷線は正しく終端処理がされた電線を使用し、確実に端子に取り付けてください。
正しく終端処理をせずに電源に接続しないでください。

注 意

ローカルセンスで、+LSか+Sを-V、-S、-LSに短絡すると電源が破損することがあります。リモートセンス・ローカルセンスでの使用にかかわらず、センシング線を逆接続すると電源にダメージを与えますので注意してください。

3.9.4 ノイズとインピーダンスの影響

ノイズの混入や輻射ノイズによる影響を低減するため、負荷線とリモートセンシング線はできる限り短いツイストペア線をご使用ください。ノイズの多いところではセンシング線にシールドが必要となる場合があります。シールド線を使用する場合は、シールド線を背面パネルのグランド端子を介して筐体に接続してください。ノイズの影響がなくても、負荷線とリモートセンシング線はツイストペアにしてご使用ください。これにより負荷線とリモートセンシング線間での相互結合を減らし、電源の安定動作に寄与します。
リモートセンシング線と負荷線はできるだけ離してご使用ください。
負荷線をツイストすることでケーブルの結合インピーダンスを減少させます。この結合インピーダンスは負荷の電流変動により、電源の出力端と負荷端に高周波の電圧スパイクを発生させる原因となるものです。出力端（電源の背面パネル）と負荷端の間のインピーダンス（負荷線）により、負荷端の（リップル）ノイズは電源出力端の（リップル）ノイズより大きくなります。負荷端にバイパスコンデンサ付きのフィルタ回路を追加すれば高周波の負荷電流がバイパスされるため、ノイズの低減が図れます。

3.9.5 誘導負荷

誘導負荷は、電源に影響を与える電圧スパイクを発生することがあります。この場合、出力端子間にダイオード接続が必要です。ダイオードの仕様は電圧・電流定格が電源定格より高いものを選択してください。
電源の＋側にカソード側を、－側にアノード側を接続してください。モーターからの逆起電圧のような正の過渡電圧が発生する場合は、電源を保護するために出力間にサージサプレッサを接続してください。
サプレッサは動作電圧範囲が電源の最大出力電圧より約10％高いものを選択してください。

3.9.6 負荷への接続

警 告

出力電圧定格が60VDCを超える電源を使用する場合、
出力端子と負荷端で危険電圧が発生する場合があります。
感電の危険を防ぐために、負荷及びその接続部で
接触可能な動作部品がないことを確認してください。
負荷線の絶縁定格が電源の最大出力電圧と同等あるいは
それ以上であることを確認してください。

注 意

圧着端子等の金属類で出力端子間が短絡されていないことを確認してください。配線ケーブルの重さで接続の緩みや、出力のバスバーが曲がる可能性があります。
それらを防ぐための処置を行ってください。

出力電圧10V～100Vモデル

電源のバスバーに負荷線を接続する場合は図3-4をご参照ください。
バスバーカバーを筐体に取り付ける場合は図3-5をご参照ください。

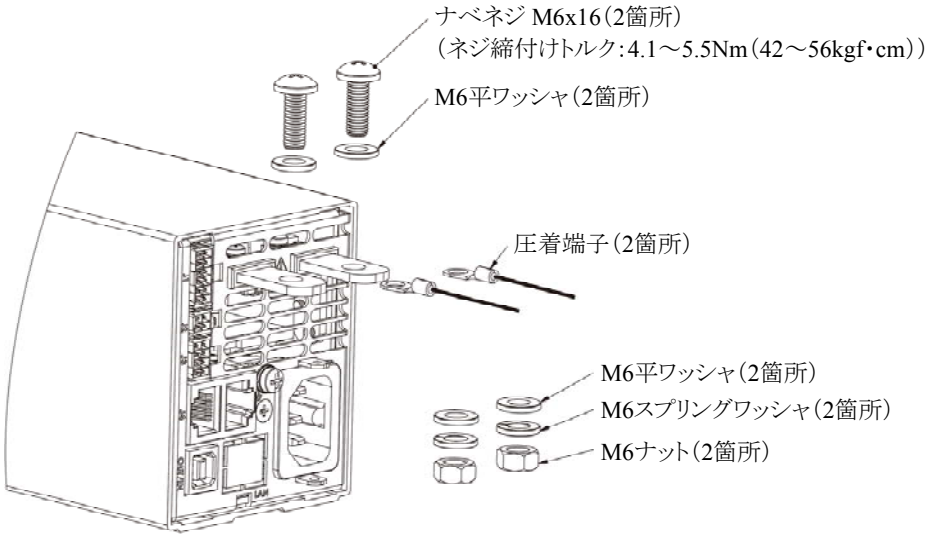


図3-4　　負荷線の接続（10～100Vモデル）

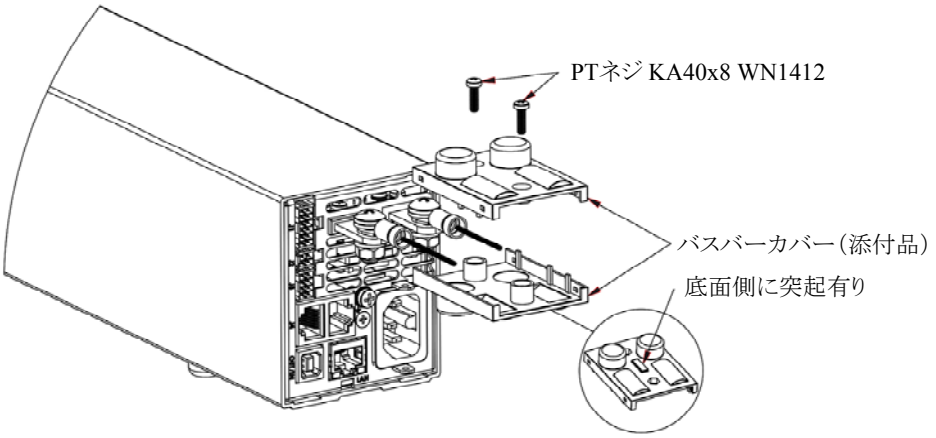


図3-5　　バスバーシールド取り付け方法

警　告

出力電圧を60VDC以上に調整した場合、感電の危険があります。必ず出力端子カバーを取り付けてから、電源出力をONにしてください。
バスバーや他のコネクタがしっかりと接続されていることを確認してください。また、図3-5に示すように2つのセムスネジでしっかりとバスバーカバーを固定してください。

3.9.7 ローカルセンシングによる単一負荷の接続(初期設定)

図3-6は、ローカルセンシングによる単一負荷への接続方法を示します。図のローカルセンシングの接続は、電源背面パネルのJ2コネクタで接続されています(初期設定)。ローカルセンスは、負荷変動による影響が少ない場合に用いてください。

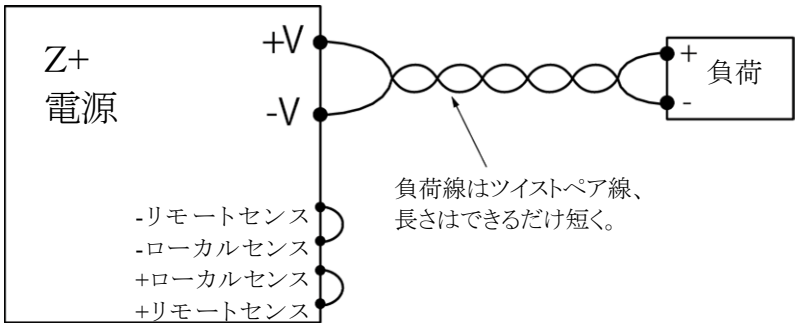


図3-6　　ローカルセンシングによる単一負荷の接続

3.9.8 リモートセンシングによる単一負荷の接続

図3-7はリモートセンシングによる単一負荷への接続方法を示します。定電圧モード時、負荷端の電圧変動を低減するのにリモートセンシングが有効です。センシング線はノイズによる影響を低減するために、ツイスト線又はシールド線をご使用ください。シールド線を使用する場合は、シールドを電源筐体又は負荷グランドのどちらか1点で接続してください。最適なシールドの接続点を実機でご確認の上、決定してください。なお、負荷線の電圧降下に対するセンシングの最大補正電圧は仕様をご参照ください。

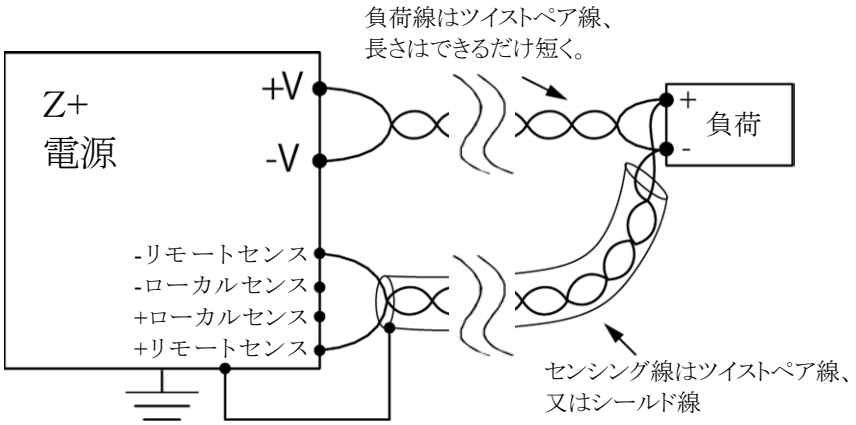


図3-7　　リモートセンシングによる単一負荷の接続

3.9.9 複数の負荷へ接続する場合

図3-8は、1つの電源から複数の負荷へ接続する方法を示します。各負荷と電源間の結線はそれぞれ負荷装置別に分離して行ってください。各ペアの負荷線はできる限り短くしてください。
また、ノイズによる影響や輻射ノイズの低減のために、ツイスト線又はシールド線をご使用ください。
初期設定以外でセンシング線を用いる場合、電源の出力端子に接続するか最も負荷変動を減らしたい負荷端の1つに接続してください。

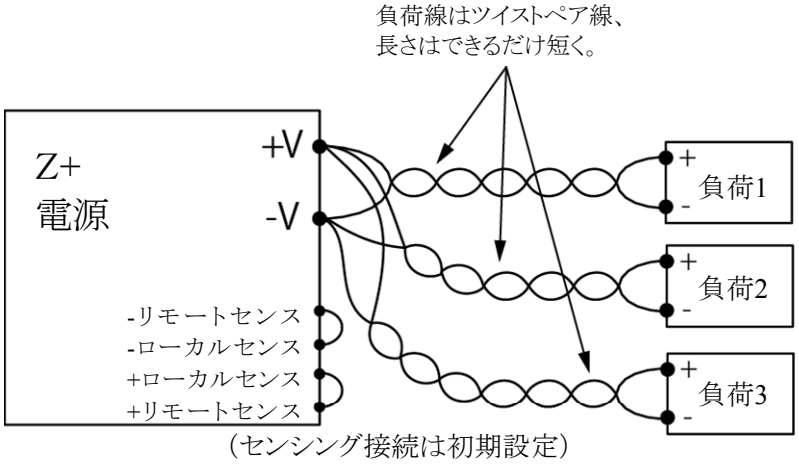


図3-8　複数の負荷へ接続する場合

3.9.10　中継端子を用いて複数の負荷へ接続する場合

中継端子が電源から離れている場合、電源出力から中継端子への接続はツイストペア線又はシールド線で配線してください。中継端子から各負荷への配線はそれぞれ分離してください（図3-9参照）。
リモートセンシングが必要な場合は、センシング線は中継端子に接続するか最も負荷変動を減らしたい負荷端の1つに接続してください。

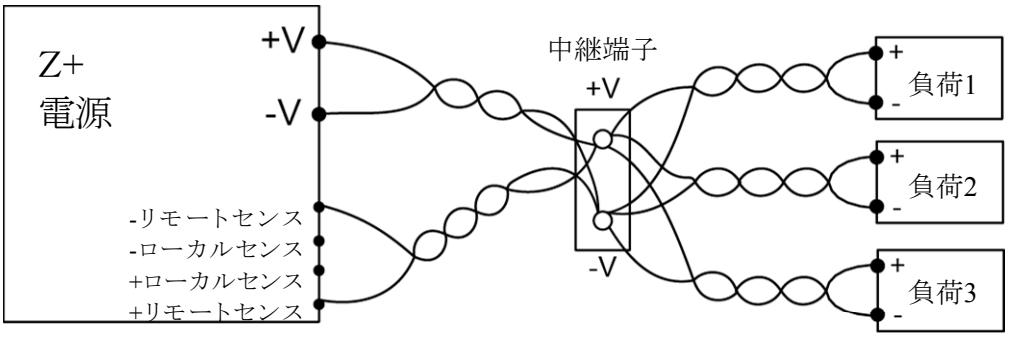


図3-9　中継端子を用いた複数の負荷への接続

3.9.11　出力の接地について

＋又はー出力端子のどちらかを接地することができます。負荷からアースへ流れるコモンモード電流によって発生するノイズを低減するために、出力端子の接地は電源筐体（FG）との接続をできる限り短くしてください。

また、システムの接地には関係無く、電源から負荷への配線は2本1組（正極と負極）で行ってください。

警　告

定格電圧が、60VDC以下（36VDCまで）のモデルは、出力端子と筐体（FG）間の
電位を±60VDC以下にしてください。
また、定格電圧が、60V,100Vのモデルは、±100VDC以下にしてください。

3.10 ローカル及びリモートセンシング

背面パネルのJ2コネクタは出力電圧のローカル又はリモートセンシング用です。J2コネクタを図3-10に示します。

3.10.1 センシングの結線

警 告

定格電圧が60VDCを超える電源を使用する場合、センシング端子で感電する危険があります。ローカルセンシング線、リモートセンシング線は電源の最大出力電圧と同等又はそれ以上の絶縁定格が必要です。危険電圧への接触を避けるため負荷端の活電部が確実に覆われていることを確認してください。

3.10.2 ローカルセンシング

電源の工場出荷時はローカルセンシングに設定されています(背面パネルJ2コネクタの結線)。J2端子の端子配列を表3-4に示します。ローカルセンシング時のセンシング点は出力端子です。この方法は、負荷線の電圧降下を補正しませんので負荷電流の少ない場合や負荷変動電圧をあまり考慮しない場合にご使用ください。

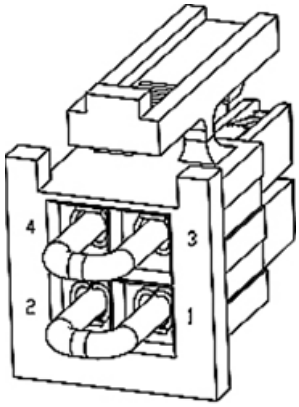


図3-10　J2センシングコネクタ

端子	記号	機能
J2-1	-LS	－側ローカルセンス。内部の－出力端子に接続
J2-2	-S	－側リモートセンス
J2-3	+S	＋側リモートセンス
J2-4	+LS	＋側ローカルセンス。内部の＋出力端子に接続

表3-4　J2コネクタ端子配列

3.10.3 リモートセンシング

警 告

定格電圧60VDCを超える電源を使用する場合、センシングポイントで感電する危険があります。危険電圧への接触を避けるため負荷端の活電部が確実に覆われていることを確認してください。
出力端子と負荷を接続せずにリモートセンスのみを接続して電源を動作させないでください。
使用前に電源は正しく接続されているか確認し、運転中に配線を外さないでください。
ご使用を誤ると感電、製品の損傷のおそれがあります。

注 意

センシング線にシールド線を使用する場合は、シールドを1箇所で接地してください。接地する箇所は電源の筐体か出力端子の正極あるいは負極です。

負荷端での電圧変動を低減する場合にリモートセンスをご使用ください。リモートセンス時に、電源は負荷線の電圧降下を補正します。負荷線の最大補正電圧は電源の仕様をご参照ください。負荷端の電圧は、電源の出力電圧から負荷線の降下電圧を引いた値になります。リモートセンス使用時は以下の手順に従ってください。

1. ACパワースイッチがOFFであることを確認ください。
2. J2からローカルセンスジャンパーを外してください。
3. プラグJ2-2(-S)に－側センシング線を接続し、J2-3(+S)に＋側センシング線を接続してください。プラグJ2が背面パネルのコネクタJ2に確実に差し込まれていることを確認してください。
4. 電源をONにしてください。

注 記

1. リモートセンスでの動作時に、＋側もしくは－側の負荷線が接続されていない場合は、電源内部の保護機能が動作し出力遮断となる可能性がございます。
2. リモートセンス、もしくはローカルセンスのコネクタ(J2)が無い状態で電源を動作させた場合、電源動作は継続いたします。ただし出力電圧変動の悪化や過電圧保護による出力遮断となる可能性がございます。

3.10.4 J2センシングコネクタ仕様

* J2コネクタ タイプ: IPL-102-01-RA-K (SAMTEC)
* プラグ タイプ: IPD1-02-D-K (SAMTEC)
* コンタクトピン: CC79R-2024-01-L (SAMTEC)
* 手動式圧着工具: CAT-HT-179-2024-11 (SAMTEC)
* 線材 : 24～20 AWG

3.11 ご返却時の再梱包について

ご返却に際して、本製品を安全に輸送するため本電源納入時に使用された梱包箱及び梱包材のご使用をお勧めします。本梱包材は再利用可能です。

第4章　前面及び背面パネルコントロールとコネクタについて

4.1　はじめに

Z+電源は、設定や動作に必要な設定ボタン、設定ツマミ、表示部及び接続部を備えています。
電源を操作する前に以下の各項をご参照ください。

- 4.2項:前面パネルのディスプレイ表示と制御
- 4.3項:背面パネルコネクタ

4.2　前面パネルのディスプレイ表示と制御

電源の前面パネルにあるコントロール、表示、メータの見方については図4-1、表4-1をご参照ください。

図4-1　前面パネルの操作及び表示

No.	制御/表示	機能説明	参照項
1	ACパワースイッチ	AC入力電圧のON/OFFを行ないます。	
2	電流計	4桁の7素子LEDで表示します。 通常は出力電流を表示します。PREVボタンを押すと、出力電流設定値を表示します。	
3	電圧計	4桁の7素子LEDで表示します。 通常は出力電圧を表示します。PREVボタンを押すと、出力電圧設定値を表示します。	
4	電圧設定ツマミ	[エンコーダ機能] 出力電圧設定用の高精度ロータリー・エンコーダ。 [ボタン機能] ツマミを押すことで、メニューレベルの設定が可能です。	5.2.1
5	CV LED	定電圧(CV)動作時にLED(緑)が点灯します。	
6	電流設定ツマミ	[エンコーダ機能] 出力電流設定用の高精度ロータリー・エンコーダ。 [ボタン機能] ツマミを押すことで、メニューレベルの設定が可能です。	5.2.2
7	CC LED	定電流(CC)動作時にLED(緑)が点灯します。	
8	OUTPUTボタン/LED	[主機能] 出力ON/OFFコントロール用。OUTPUTボタンを押して出力ON/OFFを切り替えます。 OVP、UVP又はフォルドバック保護の動作後にOUTPUTボタンを押して保護を 解除させ、出力をONにします。出力ON時にはOUTPUT LEDが点灯します。 [補助機能] “セーフスタート”と“自動スタート”を切り替えます。OUTPUTボタンを長押しして “セーフスタート”と“自動スタート”を切り替えます。 電圧計に “SAFE” と “AUto” が交互に表示されます。 設定するモードの表示がされた時にOUTPUTボタンを離すとそのモードが選択されます。	5.2.4 5.2.5
9	REMボタン/LED	[主機能] ローカルに切り替えます。REMボタンを押して電源をローカル制御モードに切り替えます。 (ローカルロックアウトモードの場合はREMボタンは無効になります。) ローカル時にREM LEDが消灯、リモート通信時にREM LEDが点灯します。 [補助機能] 通信機能の設定が可能です。	
10	PREVボタン/ LED	[主機能] PREVボタンを押して電圧・電流の設定値を表示させます。 PREV LEDが点灯し、ツマミを回して設定値の調整が可能です。 調整後、約5秒で電圧・電流計表示に変わります。 [補助機能] 前面パネル操作をロックします(キーロック機能)。 PREVボタンを押し続けると電圧計に “LFP” と “UFP” を交互に表示します。 “LFP” で操作がロックされ、“UFP” でロックが解除されます。 設定したいモードの表示がされた時にPREVボタンを離して設定します。	
11	FINEボタン/LED	電圧と電流の粗密調整の設定を行います。 FINEボタンを押す毎に粗/密が切り替わります。 微調整(FINE)モードでは、電圧・電流の設定は高分解能で行え、FINE LEDが点灯します。 粗調整モードでは低分解能で行えます。	
12	PROTボタン/LED	[主機能] 保護動作(OVP、UVP、OTP、フォルドバック、インターロック、ACフェイル)時に LED(赤)が点滅します。 [補助機能] 保護機能のメニュー設定時にLED(緑)が点灯します。	5.3
13	MENUボタン/LED	メニュー設定時に点灯します。	
14	前面出力端子	60VDCまでの定格出力モデルに適用可能です。最大24Aです。	

表4-1 前面パネルの操作及び表示

4.3　背面パネルコネクタ

電源の背面パネルにあるコネクタ、コネクタ仕様については図4-2、表4-2をご参照ください。

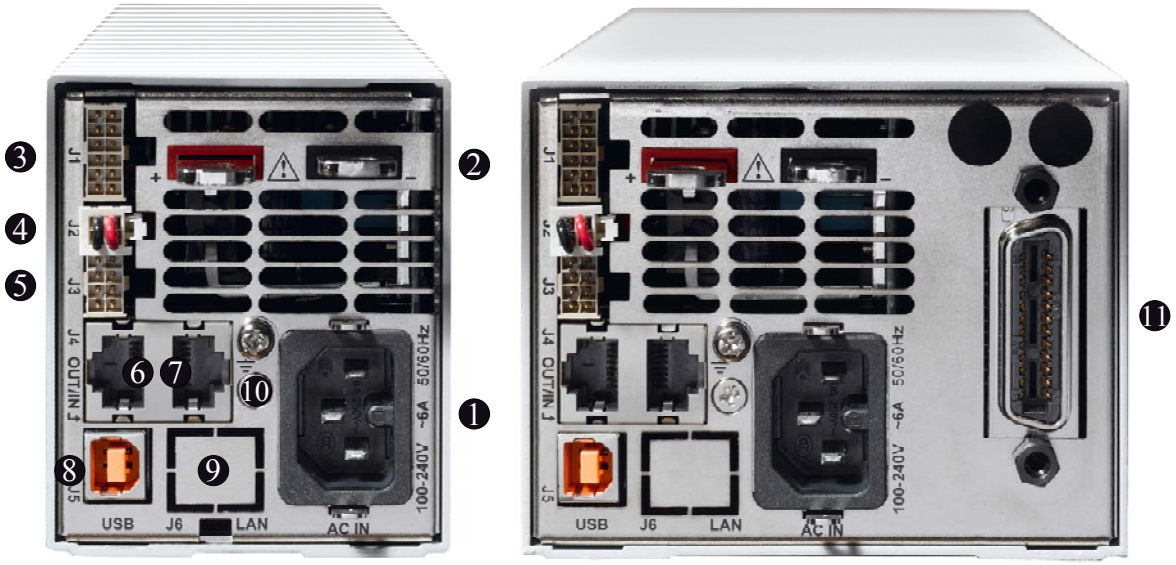


図4-2　背面パネルコネクタ

No.	制御/表示	機能説明	参照項
1	AC入力コネクタ	IEC320、C16タイプのコネクタ。C15タイプのACケーブルが必要です。	3.7
2	DC出力端子	バスバー出力です。M6のネジが使用可能です。	3.9
3	アナログコントロール用 J1コネクタ	アナログコントロール/モニタリング用コネクタ。 基準電圧は電源内部で-Sに接続されています。	4.3.1
4	リモートセンシング用 J2コネクタ	リモートセンシング用コネクタ端子。 電源の出力端子から負荷端子までの配線による電圧降下を補正したい場合に用います。	3.10
5	コントロール用 J3コネクタ	コントロール/モニタリング用コネクタ。 基準電圧は電源出力と内部で絶縁されています。	4.3.2
6	シリアル通信用 リモート出力端子	RJ-45タイプコネクタ。 リモート制御を行う場合の電源間接続のRS232/RS485通信用の出力ポート。	7.3
7	シリアル通信用 リモート入力端子	RJ-45タイプコネクタ。 リモート制御を行う場合の電源とコンピュータ(PC)間接続のRS232/RS485通信用の入力ポート。 電源システム内で複数台の電源を使用する場合に1台目の電源の入力ポートになります(PC-電源間)。 2台目以降の電源は前の電源から接続される入力ポートになります。	7.3
8	USBコネクタ	タイプBのUSBコネクタ	
9	LANコネクタ(オプション)	LAN接続用のRJ-45タイプコネクタ。	
10	接地用ネジ	ネジで、筐体に接続されています。	
11	オプションスロット	GPIBオプション、あるいは絶縁アナログオプションが搭載されます。	

表4-2　背面パネルコネクタ仕様

警 告

J1コネクタのJ1-7、J1-9、J1-12は内部で電源のー側センシング端子（-S）に接続されています。これらの端子とー側センシング端子間に電圧を印加しないでください。また、電源のー側センシング端子と異なる基準電位に対して電圧を印加して電源を制御する場合には絶縁プログラミングインターフェースオプションをご使用ください。

注 意

J1プログラミング用の電源の出力端子を接地しないでご使用ください。グランドループを防ぎ、電源の絶縁を保持するために必要です。

警 告

出力電圧を60VDC以上に設定した電源を使用する場合、出力に危険電圧が発生して感電するおそれがあります。電源の最大出力電圧と同等以上の最小定格絶縁仕様の電線をご使用ください。

4.3.1 J1コネクタ端子と機能

コントロール及びモニタ端子の基準電圧は、－側センシング端子(-S)です。

J1コネクタ仕様

- 電源側コネクタ: IPL1-106-01-S-D-RA-K (SAMTEC)
- レセプタクル: IPD1-06-D-K (SAMTEC)
- コンタクトピン: CC79R-2024-01-L (SAMTEC)
- 圧着器: CAT-HT-179-2024-11 (SAMTEC)
- 推奨信号ケーブル径: AWG 20-24

位置	制御/表示	機能説明	参照項
J1-1	LOC/REM SELECT	アナログプログラミング機能のローカル/リモート切り替え	6.2
J1-2	P	マスタースレーブ並列運転時の電流バランス端子	5.5
J1-3	I_MON	出力電流モニタリング端子	6.6
J1-4	LOC/REM MON	アナログプログラミング機能のローカル/リモートのステータス出力	
J1-5	IPGM	出力電流のリモートアナログ電圧/抵抗プログラミング用端子	6.4/6.5
J1-6	VPGM	出力電圧のリモートアナログ電圧/抵抗プログラミング用端子	6.4/6.5
J1-7	COM	VMON、IMON、CV/CC、LOC/REM信号の共通グランド (内部で－側センシング端子(-S)と接続されています。)	
J1-8	CV/CC	定電圧/定電流の動作モード識別用端子(グランド:COM)	5.8.1
J1-9	COM	VMON、IMON、CV/CC、LOC/REM信号の共通グランド (内部で－側センシング端子(-S)と接続されています。)	
J1-10	V_MON	出力電圧モニタリング用端子	6.6
J1-11	IPGM_RTN	IPGM用グランド	
J1-12	VPGM_RTN	VPGM用グランド (内部で－側センシング端子(-S)と接続されています。)	

表4-3 J1コネクタの端子番号とその機能

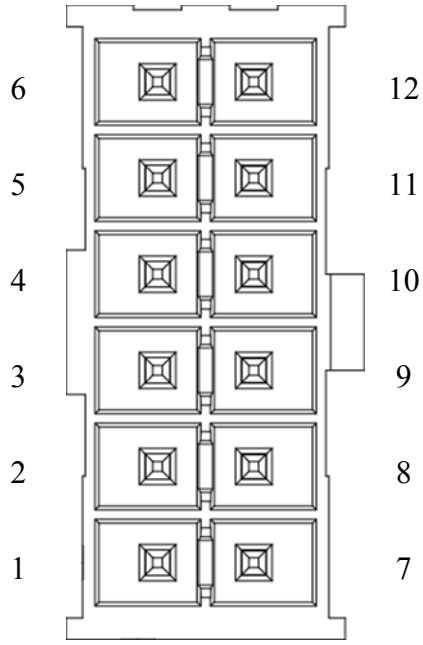


図4-3 J1コネクタの端子配置

4.3.2 J3コネクタ端子と機能

J3コネクタのコントロール及びモニタ端子は、電源の出力から絶縁されています。

J3コネクタ仕様

- 電源側コネクタ: IPL1-104-01-S-D-RA-K (SAMTEC)
- レセプタクル: IPD1-04D-K (SAMTEC)
- コンタクトピン: CC79R-2024-01-L (SAMTEC)
- 圧着器: CAT-HT-179-2024-11 (SAMTEC)
- 推奨信号ケーブル径: AWG 20-24

位置	制御/表示	機能説明	参照項
J3-1	Programmed Signal 1	汎用のオープンコレクタ出力ポート(1)	5.7.3
J3-2	PS_OK	電源ステータスの表示用出力端子	5.7.4
J3-3	Trigger Out	トリガ出力端子 正論理 パルス幅は10μ秒	8.5.2
J3-4	ILC	インターロック入力端子 短絡時出力ON、開放時出力OFF	5.7.2
J3-5	Shut Off (SO)	出力の遮断制御端子	5.7.1
J3-6	Programmed Signal 2	汎用のオープンコレクタ出力ポート(2)	5.7.3
J3-7	IFC_COM	インターフェースグランド(出力から絶縁されています。)	
J3-8	Trigger In	電源出力トリガ用CMOSレベル入力 立ち上がりエッジトリガ 最小パルス幅は10μ秒	8.5.1

表4-4 J3コネクタの端子番号とその機能

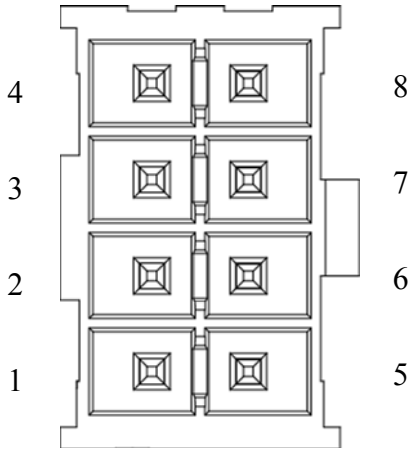


図4-4 J3コネクタの端子配置

4.4 前面パネルディスプレイのメッセージ

各モード時の前面パネル画面の表示については表4-5をご参照ください。

ディスプレイ表示	表示内容
Abor	ABORT
AC	AC
Adr	ADDRESS
AUtO	AUTO (RESTART)
bAUd	BAUD RATE
bUS	BUS
Cont	CONTINUE
COUN	COUNTER
Curr	CURRENT
CC	CC
CU	CV
d iS	DISABLE
EnA	ENABLE
E.rES	EXT.RESISTOR
Err	ERROR
E.UOL	EXT.VOLTAGE
EXt	EXTERNAL
F.rSt	FACTORY RESET
FA IL	FAIL
FOLd	FOLDBACK
F.PAn	FRONT PANEL
F.Str	FUNCTION STROBE
GEn	GEN LANGUAGE
HOLd	HOLD
HOSt	HOST
inFo	INFORMATION
in it	INITIALIZE
IntF	INTERFACE
ILC	INTERLOCK
IP	IP
LAn	LAN
LAnG	LANGUAGE
LOAd	LOAD
nEG	NEGATIVE
nAC	MAC
nEMO	MEMORY
OFF	OFF

ディスプレイ表示	表示内容
On	ON
OnCE	ONCE
OtP	OTP
OUP	OVP
PrLL	PARALLEL
P in 1	PIN 1
P in2	PIN 2
POS	POSITIVE
PrOG	PROGRAM
Pr.dL	PROTECT DELAY
PSd	PS_OK DELAY
rAnG	RANGE
r.PAn	REAL PANEL
rECL	RECALL
rSt	RESET
rEv.	REVISION
232	RS232
485	RS485
SAFE	SAFE (START)
SAUE	SAVE
SCPI	SCPI
SO	SHUT OFF
SEt	SET
SLUE	SLAVE
SLAd	SLAVE (ADVANCED)
SL	SLAVE (BASIC)
StEP	STEP
tr iG	TRIGGER
tr.dL	TRIGGER DELAY
tr.In	TRIGGER IN
tr.Ou	TRIGGER OUT
USb	USB
UUL	UVL
UUP	UVP
UOLt	VOLTAGE
YES	YES

表4-5 前面パネル表示一覧表

4.5 メインメニューの操作説明

4.5.1 はじめに

メインメニューはサブシステム、機能、パラメータの3つのレベルにより構成されています。
サブシステム設定:
“MENU” ボタンを押すとLEDが点灯し、サブシステムのメニューが表示されます。
電圧設定ツマミを回すと、サブシステムリストをスクロールできます。
機能設定:
必要なサブシステムを電圧計に表示させ、電圧設定ツマミを押して機能リストを表示させます。
その後、必要な機能リストを電圧計に表示させ、電圧設定ツマミを押してください。
パラメータ設定:
電圧計が機能を示し、電流計がパラメータ表示します。
電流設定ツマミを調整しパラメータをスクロールさせ、所定のパラメータを選択し、電流設定ツマミを押して設定してください。パラメータ設定が完了すると表示が点滅し、前のレベルに戻ります。

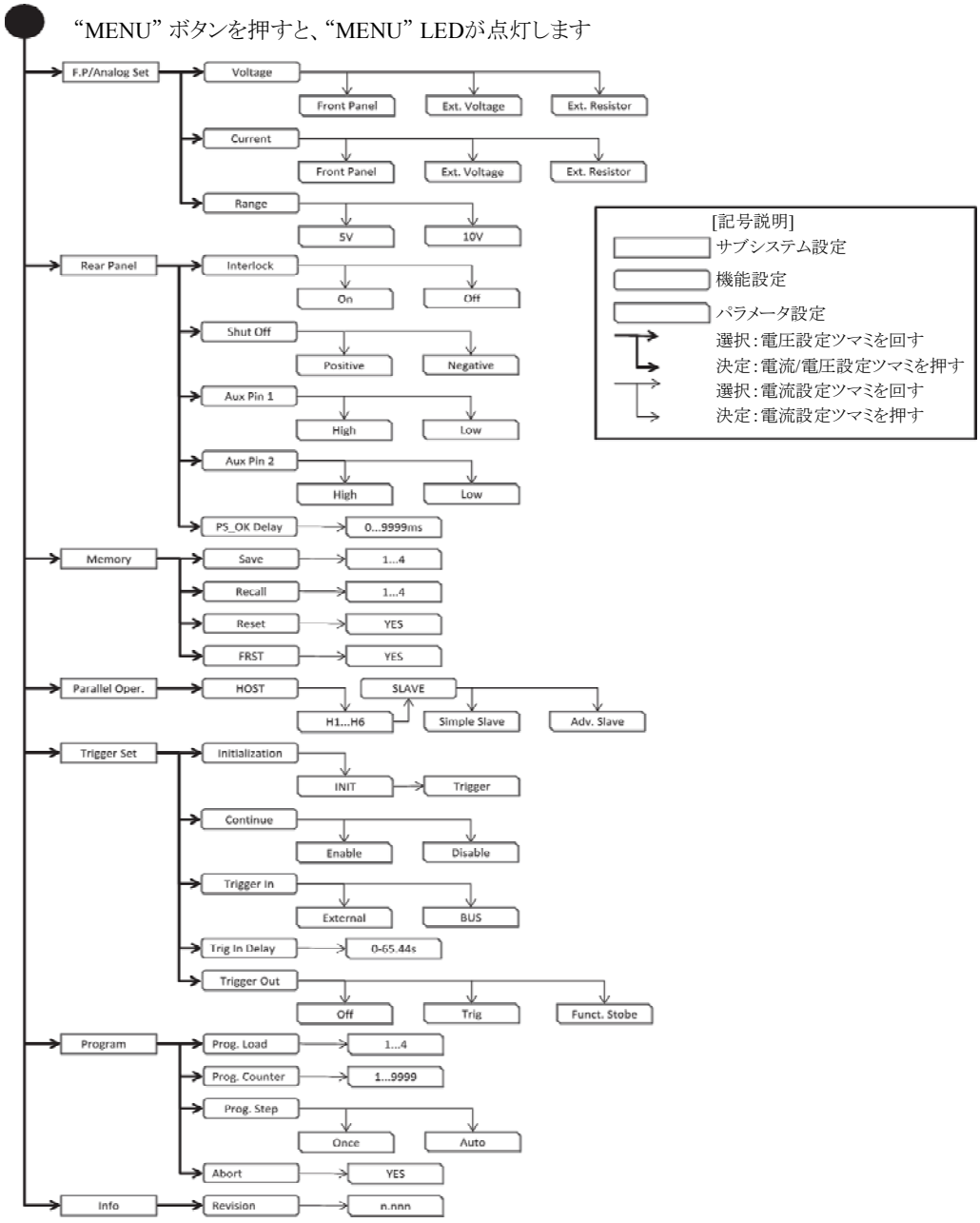


図4-5 メインメニューフロー図

4.5.2 メインメニューからの退避方法

以下の3種類のメインメニューの終了方法があります。

1. “MENU” ボタンを2～3回押すと、“MENU” LEDが消灯し、電源の状態が表示されます。
2. “MENU” ボタンを3秒間押すと、“MENU” LEDが消灯し、電源の状態が表示されます。
3. 約15秒間放置すると、“MENU” LEDが消灯し、電源の状態が表示されます。

4.6 通信設定メニューの操作説明

4.6.1 はじめに

通信メニューは2又は3段階で構成されています。

通信メニューを設定するには最初に “REM” ボタンを押してください。“REM” LEDが点灯し、機能メニューが表示されます。電圧設定ツマミを回し機能をスクロールして所定の機能を電圧計に表示させ、電圧設定ツマミを押します。

電圧計に機能が表示され、電流計にパラメータが表示されます。電流設定ツマミを回し、パラメータをスクロールして所定のパラメータを電流計に表示させ、電流設定ツマミを押します。パラメータの設定が完了すると表示が点滅し、前のレベルに戻ります。

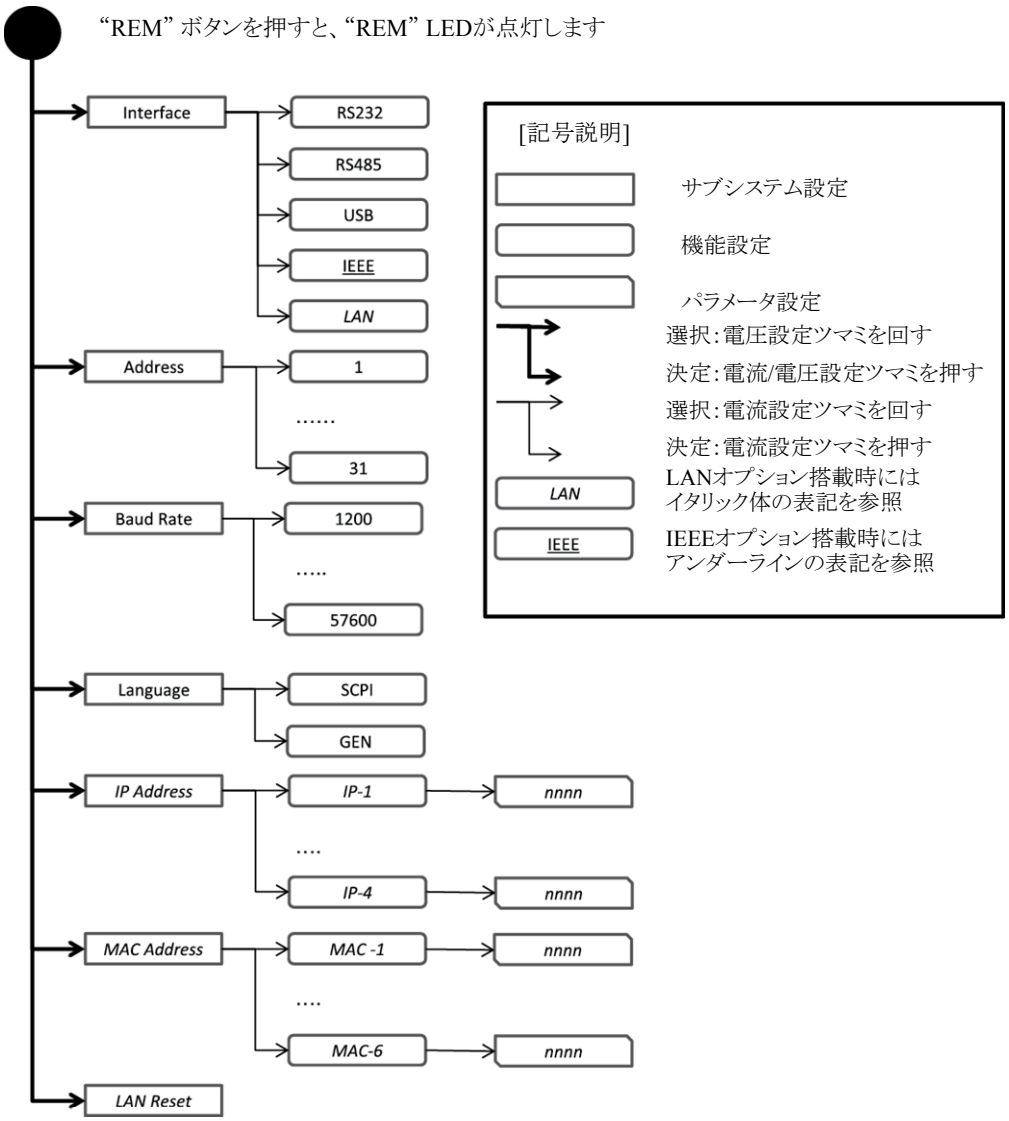


図4-6 通信メニューフロー図

4.6.2 通信設定メニューからの退避方法

以下の2種類の通信メニューの終了方法があります。

1. REMボタンを押すと、“REM” LEDが消灯し、電源の状態が表示されます。
2. 約15秒間放置すると、“REM” LEDが消灯し、電源の状態が表示されます。

4.7 保護機能メニューの設定方法

4.7.1 はじめに

保護メニューは2段階で構成されています。

保護メニューを起動するには最初に “PROT” ボタンを押してください。“PROT” のLEDが点灯し、機能メニューが表示されます。電圧設定ツマミを回し機能をスクロールして所定の機能を電圧計に表示させ、電圧設定ツマミを押します。電圧設定ツマミを回してUVLかUVPに切り替えを行ってください。

パラメータ設定は電圧計に機能が表示され、電流計にパラメータが表示されます。電流設定ツマミを回し、パラメータをスクロールし所定のパラメータを選択し、電流設定ツマミを押します。パラメータの設定が完了すると表示が点滅し、前のレベルに戻ります。ただし、OVP、UVL、UVPの電圧設定は電流設定ツマミを押さずに “PROT” ボタンを押して前のレベルに戻ってください。

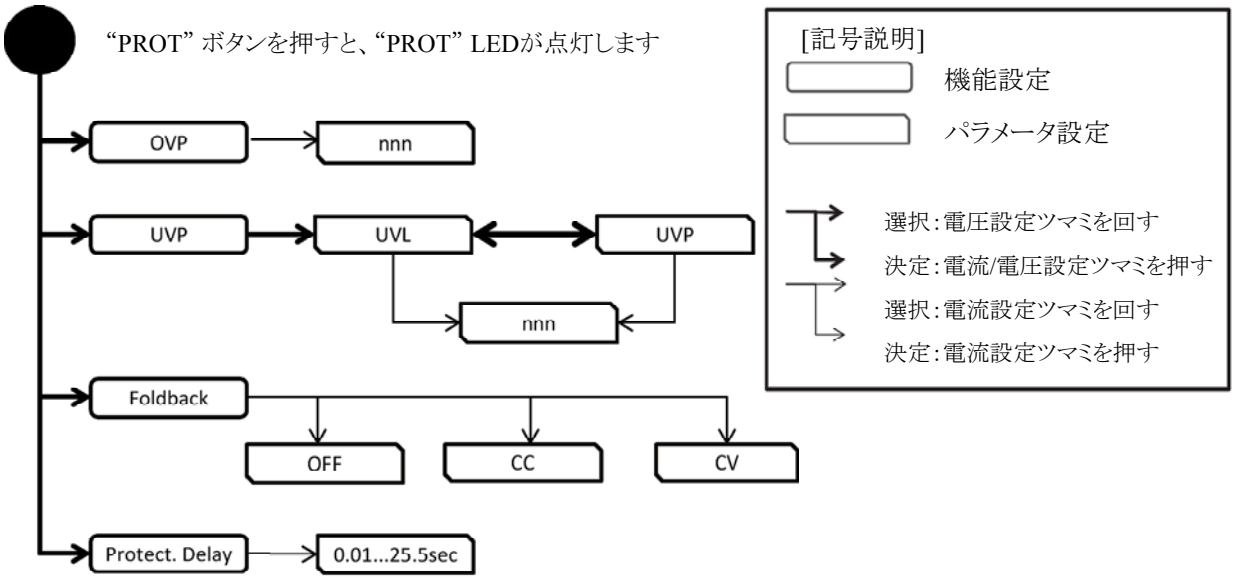


図4-7 保護メニューフロー図

4.7.2 保護機能メニューからの退避方法

以下の2種類の通信メニューの終了方法があります。

1. “PROT” ボタンを押すと、“PROT” LEDが消灯し、電源の状態が表示されます。
2. 約15秒間放置すると、“PROT” LEDが消灯し、電源の状態が表示されます。

第5章 ローカル操作説明

5.1 はじめに

この章では、本電源の動作モードについて説明します。シリアル通信ポート（USB/RS232/RS485）又はリモートアナログ信号から電源へのプログラミングとモニタリングの内容は含まれていません。
前面パネルの “REM” LEDが消灯し、ローカルモードであることを確認してください。“REM” LEDが点灯の場合は、前面パネルの “REM” ボタンを押して動作モードをローカルに変更してください。

- リモート/アナログプログラミングについては第6章をご参照ください。
- シリアル通信ポート（USB/RS232/RS485）の使い方については第7章をご参照ください。

5.2 基本操作

本電源は定電圧（CV）モードと定電流（CC）モードの２つのモードで動作します。電源の動作モードは、出力電圧設定値、出力電流制限設定値、負荷抵抗値によって自動的に決まります。

5.2.1 定電圧（CV）モードと出力電圧設定

1. 定電圧モードでは、負荷電流を変化させても、電源は設定した値に出力電圧を保ちます。
2. 定電圧モードで電源が動作している際には、前面パネルの “CV” LEDが点灯します。
3. 電源出力のON/OFFに関わらず、出力電圧を設定することができます。出力ON時には、前面パネルの電圧設定ツマミを回して設定電圧を調整します。出力OFF時には、“PREV” ボタンを押し電圧設定ツマミを回して設定電圧を調整します。電圧値は電圧計に表示されます。調整後約５秒後に電圧計に “OFF” が表示されます。
4. 設定ツマミの回転角に応じた粗密切替が可能です。微調整が必要な場合は、“FINE” ボタンを押して “FINE” LEDを点灯させてください。再度ボタンを押すとLEDが消灯して微調整モードが解除されます。

注 記

調整後、電圧計の表示が設定した電圧値と異なる場合、電源は定電流（CC）モードで動作している可能性があります。負荷電流と電源の電流制限設定値を確認してください。

注 記

設定できる出力電圧の上限はOVP（過電圧保護）で、下限はUVL（低電圧制限）で制限されます。
詳細については5.3.2項、5.3.3項をご参照ください。

5.2.2 定電流（CC）モードと出力電流設定

1. 定電流モードでは、出力電圧が変化しても、電源は設定した値に出力電流を保ちます。
2. 定電流モードで電源が動作している際には、前面パネルの “CC” LEDが点灯します。
3. 電源出力のON/OFFに関わらず、出力電流制限値を設定することができます。
   - 出力OFF時には、“PREV” ボタンを押し電流設定ツマミを回して設定電流を調整します。電流値は電流計に表示されます。調整後約5秒後に電圧計に “OFF” が表示されます。
   - 定電圧モードで出力ON時も同様に、“PREV” ボタンを押し電流設定ツマミを回して設定電流を調整します。
4. 設定ツマミの回転角に応じた粗密切替が可能です。微調整が必要な場合は、“FINE” ボタンを押して “FINE” LEDを点灯させてください。再度ボタンを押すとLEDが消灯して微調整モードが解除されます。

5.2.3 CV/CC自動モード切替

電源が定電圧で動作している時に、負荷電流が出力電流制限値より多く流れようとすると、電源は自動的に定電流モードに切り替わります。この状態から負荷電流を出力電流制限値以下にすると、電源は自動的に定電圧モードに切り替わります。

5.2.4 出力ON/OFFコントロール

出力ON/OFFコントロールにより電源出力をON又はOFFにします。AC入力を遮断せずに電源又は負荷を調整するにはこの機能を使用してください。出力ON/OFFは前面パネルの “OUTPUT” ボタンを押すか、通信インターフェースを使用して行うことができます。キーロックが有効の場合や保護機能が動作している場合は、“OUTPUT” ボタンは無効です。出力がOFFの場合は、出力電圧と出力電流はゼロまで下がり、電圧計に“OFF” が表示されます。出力がONの場合は、電圧計と電流計に出力電圧と出力電流が表示されます。保護機能（OVP、UVP、FOLD等）が動作している場合には、保護機能解除後に “OUTPUT” ボタンを押してください。

5.2.5 セーフスタート、自動スタートモード

入力ACスイッチ投入後の出力の立上りモードは2通りあります。1つは、“セーフスタート” で入力投入後スタンバイ状態になり、“OUTPUT” ボタンを押さないと出力されません。もう1つは、“自動スタート” で前回設定した出力電圧・電流制限値の状態で出力が立ち上るモードです。セーフスタート又は自動スタートモードを選択するには、“OUTPUT” ボタンを押し続けてください。電圧計に “SAFE” と “AUtO” が3秒ごとに繰り返されます。“セーフスタート” は “SAFE”、“自動スタート” は “AUtO” と表示されます。
設定させたいモードが示された時に “OUTPUT” ボタンを離してモードを選択してください。
工場出荷時は、“セーフスタート” モードに設定されています。

- セーフスタートモード(SAFE)
  このモードは電源のAC入力遮断する直前の設定値で出力がOFFの状態で復帰させます。
  AC入力を投入すると設定値は前回の値で復帰しますが出力は立ち上がりません。
  この時出力はOFFとなり、出力電圧・電流はゼロになります。前回の出力電圧・電流設定で出力させるには、“OUTPUT” ボタンを押してください。
- 自動スタートモード(AUtO)
  このモードは、電源のAC入力遮断する直前の設定を復帰させます。AC入力を投入すると、出力はその直前の設定に基づいてON又はOFFになります。

5.2.6 マイコンのファームウエアのバージョン確認

前面パネルのメニュー画面で内蔵マイコンのファームウエアのバージョンを確認することができます。

1. “MENU” ボタンを押すと “MENU” LED（緑）が点灯し “SEt” のメッセージが表示されます。
2. 電圧設定ツマミを “ inFo” の表示が出るまで回します。
3. 電圧設定ツマミを押すと電圧計に “rEv.” と表示され、電流計にファームウエアのバージョンが表示されます。

5.3 アラームと保護機能

5.3.1 はじめに

保護機能が動作すると、アラームを示すLED（赤）が点滅します。アラームが動作すると電源の状態が前面パネルに表示され“PROT” LED（赤）が点滅し、電源出力が遮断します。2つ以上の保護動作が連続して発生した場合には、1つ目の保護動作が表示されます。1つ目の保護動作が解除され2つ目の保護動作が動作している場合には、2つ目の保護動作が表示されます。
以下の保護機能が電源に内蔵されています。

- 過電圧保護（OVP）
- 低電圧保護（UVP）
- インターロック（ILC）
- フォルドバック定電流又は定電圧（FOLD）
- AC入力シャットダウン（ACフェイル）
- 温度保護（OTP）

5.3.2 過電圧保護（OVP）

リモート及びローカルプログラミングの設定誤りや電源の不具合発生時には、OVP回路が負荷を保護します。保護回路は電源のセンシングポイントで電圧を監視し、設定した値で負荷を保護します。
過電圧状態を検出すると、電源の出力を遮断します。

5.3.2.1 OVP動作電圧の設定

電源出力のON/OFFに関わらず、OVPを設定することができます。OVP設定値は、下限と上限に制限があります。OVP設定下限値は、出力電圧設定値の約105％又は表5-1の高い方になります。
また、上限値は表5-1に示した値になります。

1. “PROT” ボタンを押して、電圧計に “OUP” を表示させます。このとき、“PROT” LED（緑）が点灯します。
2. 電圧設定ツマミを押して、電流計にOVP設定電圧を表示させます。
3. 電流設定ツマミを回してOVP電圧を調整してください。
4. “PROT” ボタンを2回押してください。“PROT” LEDが消灯し、元の状態に戻ります。

モデル	最大OVP設定値	最小OVP設定値
10V	12.0V	0.5V
20V	24.0V	1.0V
36V	40.0V	2.0V
60V	66.0V	5.0V
100V	110.0V	5.0V

表5-1　最大/最小OVP設定値レベル

5.3.2.2 OVP回路のリセット

OVPが動作した後のOVP回路のリセットは、以下の手順で行なってください。

1. 電源の出力電圧設定値をOVP設定値以下に下げます。
   （アナログコントロールによる電圧設定の場合）
2. 負荷線とセンシング線が適切に接続されていることを確認してください。
3. OVPを解除し、出力を立ち上げるには以下の4通りの方法があります。
   - “OUTPUT” ボタンを押します。
   - ACパワースイッチで電源を再投入します。
   - インターロック（ILC）にて出力をON/OFFさせます。
   - 通信コマンドを送り、電源出力をONにします。

5.3.3 電圧低下保護（UVP）及び低電圧制限（UVL）

UVPは、異常発生時の出力電圧低下を検出して、負荷装置にダメージを与えないように出力を遮断する機能です。UVLは、出力電圧の下限を設定して、電圧調整を制限します。
UVP/UVLとOVPを組合わせることで、負荷装置を過電圧や電圧低下から保護します。

5.3.3.1 UVP/UVL電圧設定方法

電源出力のON/OFFに関わらず、UVP/UVLを設定することができます。UVLとUVPを設定するには、最大設定値は出力電圧設定値の約95％です。この制限値以上に調整することはできません。
設定値の下限はゼロです。

1. “PROT” ボタンを押して、電流計に “UUP” を表示させます。このとき、“PROT” LED（緑）が点灯します。
2. 電流設定ツマミを押して、電圧計に “UUP” 又は “UUL” を表示させます。また、この時電流計には制限値が表示されます。
3. 電圧設定ツマミを回して “UUP” 又は “UUL” に設定し、電圧設定ツマミを押してください。
   （電圧/電流計の表示が1回点滅します。）
4. 電流設定ツマミを回して制限値を設定してください。
5. “PROT” ボタンを2回押してください。“PROT” LEDが消灯し、元の状態に戻ります。

5.3.3.2 UVPアラーム動作

UVPが動作すると電源は遮断します。電流計と電圧計に “UUP FAIL” と表示され、“PROT” LED（赤）が点滅します。

5.3.4 フォルドバック保護

フォルドバック保護は、電源が定電流モードから定電圧モード又は定電圧モードから定電流モードに推移する際に動作します。フォルドバック保護はOFF（デフォルト）、CV、CCの3つのタイプがあります。

5.3.4.1　フォルドバック保護設定方法

フォルドバック保護は、電源動作時にも停止時にも有効にすることができます。

1. “PROT” ボタンを押して、電圧計に “OUP” を表示させます。このとき、“PROT” LED（緑）が点灯します。
2. 電圧設定ツマミを電圧計に “FOLd” と表示されるまで回します。
3. 電圧設定ツマミを押し、電流計に “OFF”、“CC”、“CU” のいずれかを表示する設定モードにします。
4. 電流設定ツマミを回してモードを選択後、ツマミを押してください。表示が元の状態に戻ります。
5. “PROT” ボタンを押すと表示が元の状態に戻ります（“PROT” LED消灯）。

5.3.4.2　フォルドバックアラーム動作

フォルドバック保護が動作すると電源出力が遮断します。電圧計、電流計に ”FOLd FAIL” と表示され、“PROT” LED（赤）が点滅します。

5.3.5 保護動作遅れ時間(UVP/FOLD)

UVPとフォルドバック保護動作から電源遮断までのディレイ時間が設定可能です。

注 記

UVP保護ディレイ=500ms＋設定ディレイ時間

5.3.5.1　保護動作遅れ時間設定

1. “PROT” ボタンを押すと、電圧計に “OUP” が表示されます。このとき、“PROT” LED（緑）が点灯します。
2. 電圧設定ツマミを電圧計に “Pr.dL” と表示されるまで回し、電圧設定ツマミを押してください。
3. 電圧計に “Pr.dL” と表示され、電流計に秒数が表示されます。認定可能範囲は0～25.5秒です。
4. 電流設定ツマミを回して秒数を設定後ツマミを押してください。表示が点滅し、前のレベルに戻ります。
5. “PROT” ボタンを1回押すと表示が元の状態に戻り “PROT” LEDが消灯します。

5.3.6 過熱保護(OTP)

OTP回路は、電源内部の部品の発熱が安全動作温度を超える前に電源を停止させます。OTPにより出力が遮断すると、電圧計と電流計に “OtP FAIL” を表示しLEDが点滅します。OTP動作後の復帰については、セーフスタートモード又は自動スタートモードにより、手動復帰・自動復帰を選択できます。

- セーフスタートモードの場合：
  過熱保護が解除されても電源が出力されずOFF状態を保ちます。電圧計と電流計に “OtP FAIL” を表示し、“PROT” LEDが点滅し続けます。OTP回路をリセットするには、“OUTPUT” ボタンを押してください。（又はOUT ONコマンドを送ってください。）
- 自動スタートモードの場合：
  過熱保護が解除されると電源は前回保存された設定値で自動復帰します。

5.3.7 ACフェイルアラーム

AC入力が遮断されたときにACフェイルアラームが動作します。保護機能が動作したときに “AC FAIL” と表示されます。出力が停止し、“PROT” LED（赤）が点滅します。
セーフスタートモード：AC入力が再投入されると “OFF” と表示されます。
自動スタートモード　：AC入力が再投入されると停止前の状態で運転を再開します。

5.4 直列運転

同一定格の本電源を直列接続することで、出力電圧を増加することが可能です。
接続点を基準電位とすることで電源の二出力構成が可能です（最大2台まで）。

警 告

電源を直列に接続し、負荷側または出力側の端子を接地する際には、定格電圧が、60VDC以下（36VDCまで）のモデルは、出力端子と筐体（FG）間の電位を±60VDC以下にしてください。
また、定格電圧が、60V,100Vのモデルは、±100VDC以下にしてください。

5.4.1 出力電圧増加のための直列接続

この接続では、2台の電源を接続して出力電圧を増加させます。出力が低下して負荷にダメージを与えないように各電源の電流制限を最大値に設定してください。また、ダイオードを各電源出力に並列に接続してください（図5-1、図5-2参照）。電源の立上り時や一方の電源が遮断した場合の、逆電圧印加を防ぐために必要です。各ダイオードは電源の定格電圧、定格電流以上のものを使用してください。ローカルセンシング及びリモートセンシングによる直列運転の接続方法については図5-1、図5-2をご参照ください。

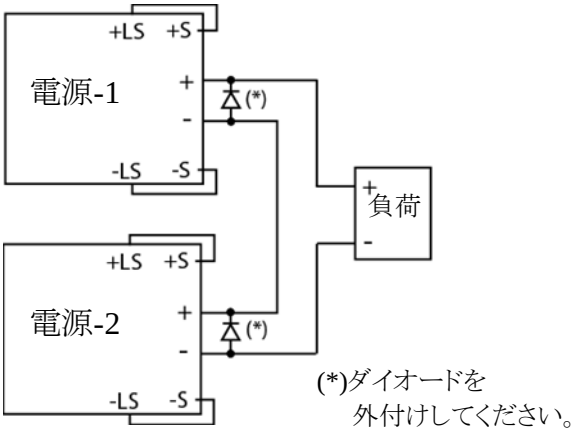


図5-1 ローカルセンシングによる直列接続

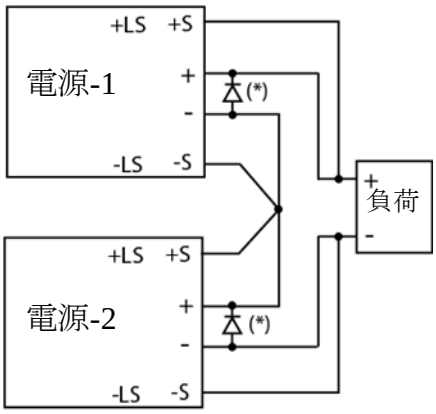


図5-2 リモートセンシングによる直列接続

5.4.2 二出力構成のための直列接続

この接続では、2台の電源で二出力構成が可能です。出力が低下して負荷にダメージを与えないように各電源の電流制限を最大値に設定してください。また、ダイオードを各電源出力に並列に接続してください（図5-3参照）。電源の立上り時や片方の電源が遮断した場合の、逆電圧印加を防ぐために必要です。各ダイオードは電源の定格電圧、定格電流以上のものを使用してください。二出力構成用直列運転の接続方法については図5-3をご参照ください。

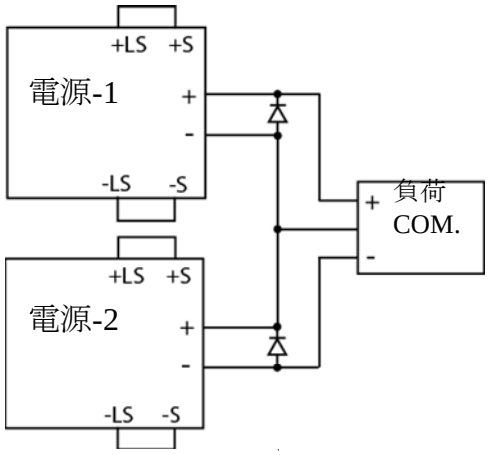


図5-3 二出力構成用直列接続

5.4.3 直列運転接続時のリモート制御

1. 外部電圧によるプログラミング:
   本電源のアナログプログラミング回路は、マイナス出力(－V)電位を基準にしています。
   従ってプログラミング用外部電源はそれぞれ分離し、互いにフローティングしてください。
   詳細については6.4項をご参照ください。
2. SO機能とPS_OK信号について:
   SO信号とPS_OK信号の基準電位はIFC_COM（J3-7）であり、出力電圧と絶縁されています。
   直列に接続された場合でも、異なるユニットのIFC_COM端子を互いに接続できるので、単一の制御回路で構成できます。
3. 外付け抵抗によるプログラミング:
   プログラミング用外付け抵抗はそれぞれ分離し、互いにフローティングしてください。
   詳細については6.5項をご参照ください。
4. シリアル通信ポート（USB/RS232/RS485）経由のプログラミング:
   通信ポートは出力から絶縁されている IFC_COM端子が基準電位です。
   直列接続された電源間でリモートイン、リモートアウトの連鎖接続が可能です。
   詳細については第7章をご参照ください。

5.5 マスタースレーブ並列運転

5.5.1 はじめに

同一定格の電源を最大6台まで並列接続が可能で、出力電流を約6倍まで増やすことができます。そのうち1台はマスターとして動作し、残りはスレーブとして動作します。スレーブ電源はマスター電源からのアナログ信号で制御されます。シリアル通信では、マスター電源のみがコンピュータで制御されます。ただし、スレーブ電源からは、電圧値、電流値及び電源の状態を読み込むこと(リードバック)に限り可能です。

マスタースレーブ並列運転の設定情報はAC入力遮断時にEEPROMに書き込まれます。そのため、AC再入力時でも再度マスタースレーブモードで運転します。
2タイプの並列運転モード(ベーシック、アドバンス)があります。詳細については5.5.2項、5.5.3項をご参照ください。マスタースレーブ並列運転の運転モードは前面パネルより選択できます。詳細については表5-2をご参照ください。

サブシステムレベル		機能レベル		パラメータレベル	
説明	表示	説明	表示	説明	表示
並列運転	PrLL	ホスト/ ベーシックスレーブ/ アドバンススレーブ	HOSt	単体運転	H1
				マスター運転	H2～H6
			SLUE	スレーブ(ベーシック)	SL
				スレーブ(アドバンス)	SLAd

表5-2　並列時サブシステムメニュー

表示	動作モード
H1	単体運転(デフォルト)
H2	マスター:1台、スレーブ:1台
H3	マスター:1台、スレーブ:2台
H4	マスター:1台、スレーブ:3台
H5	マスター:1台、スレーブ:4台
H6	マスター:1台、スレーブ:5台
SL	ベーシックスレーブ(5.5.2項参照)
SLAd	アドバンススレーブ(5.5.3項参照)

表5-2-1　オペレーションセッティングモード

5.5.2 基本使用方法(ベーシックスレーブモード)

この方法では、並列運転の各電源の出力電圧・電流が、各電源の電圧・電流計に表示されます。
そのため、システム全体の合計電流は、各電源の出力電流の合計になります。以下の手順により、並列運転のシステムが構成できます。

5.5.2.1　マスター電源設定方法

マスター電源の出力電圧を必要な値に設定します。電流制限値は、必要な電流値を並列接続された電源の台数で割った値を設定してください。マスタースレーブ並列運転では、マスター電源は定電圧モード(CV)で動作します。前面パネルの初期設定は "H1" です。

1. "MENU" ボタンを押します。
2. 電圧設定ツマミを電圧計に "PrLL" と表示されるまで回し、表示後、電圧設定ツマミを押します。
3. 電流設定ツマミを "H1" と表示されるまで回します。
4. 電流設定ツマミを押して "H1" を選択すると点滅し、元のメニューレベルに戻ります。
5. マスター電源の出力電圧を必要な電圧値に設定します。また必要な出力電流制限値を設定しますが、これは電源の並列接続台数で割った値を設定してください。
6. マスター電源に1台以上のスレーブ電源が接続される場合は、マスター電源のPS-OK信号に200msecの遅れを持たせてください。PS-OK信号については、5.7.4項を参照ください。

5.5.2.2　スレーブ電源設定方法

スレーブモードに設定されると、マスターによる外部電圧印加により電流プログラミングモード（CCモード）として動作します。スレーブ電源の電流値と電圧値は設定値の105％に設定されます。スレーブ電源は、マスター電源の出力電流に合わせて電流供給を行い、CC (定電流）モードで動作します。線材や接続部での電圧降下により、電流がアンバランスとなることがありますので、各電源の出力は定格出力電流の95％以下でのご使用を推奨します。

1. “MENU” ボタンを押します。
2. 電圧設定ツマミを電圧計に “PrLL” と表示されるまで回し、表示後、電圧設定ツマミを押します。
3. 電流設定ツマミを “SL” と表示されるまで回します。
4. 電流設定ツマミを押して “SL” と選択すると点滅し、元のメインメニューに戻ります。
5. センシングの結線についてローカルセンシングは図5-4、リモートセンシングは図5-5をご参照ください。

5.5.2.3　OVP設定方法

マスター電源のOVPを必要な電圧値に設定し、スレーブ電源のOVPをマスター電源の設定値より高く設定してください。

5.5.2.4　フォルドバック保護設定方法

フォルドバック保護を設定する場合は、マスター電源に設定してください。スレーブ電源への設定は不要です。マスター電源が遮断すると、マスター電源がスレーブ電源の出力電圧をゼロにするように制御します。

5.5.2.5　負荷の配線

並列運転ではローカルセンシング、リモートセンシング共に可能です。図5-4、図5-5に接続方法を示します。図では2台接続の例を示しますが、同様の配線方法で6台まで並列運転が可能です。

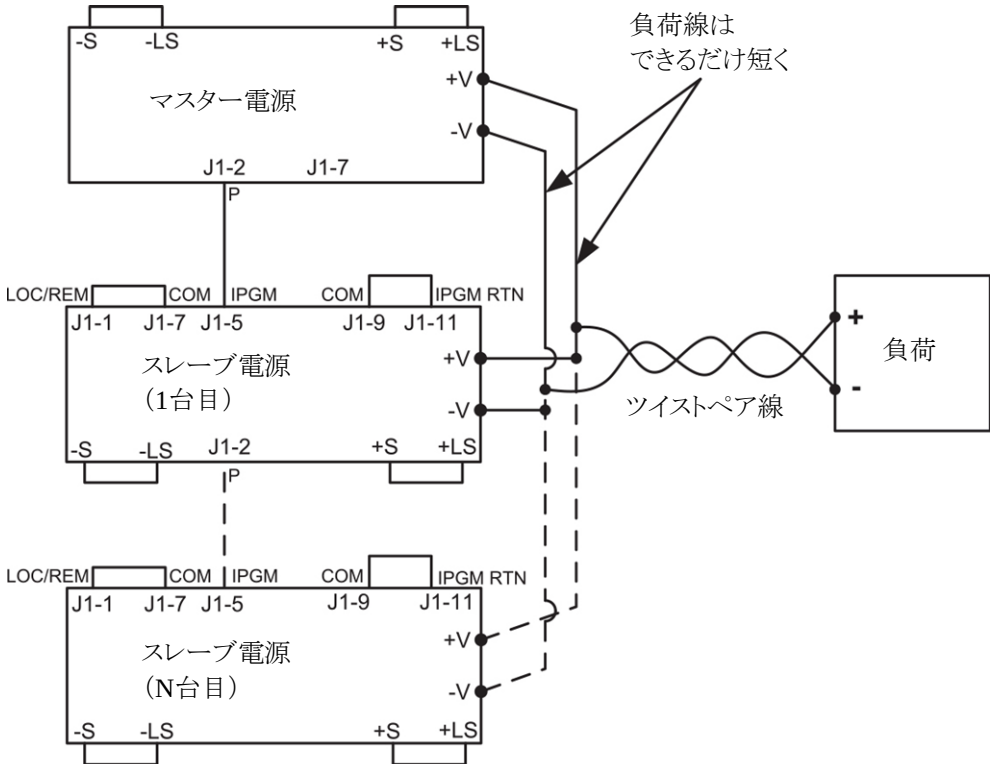


図5-4　　ローカルセンシングによるマスタースレーブ並列運転

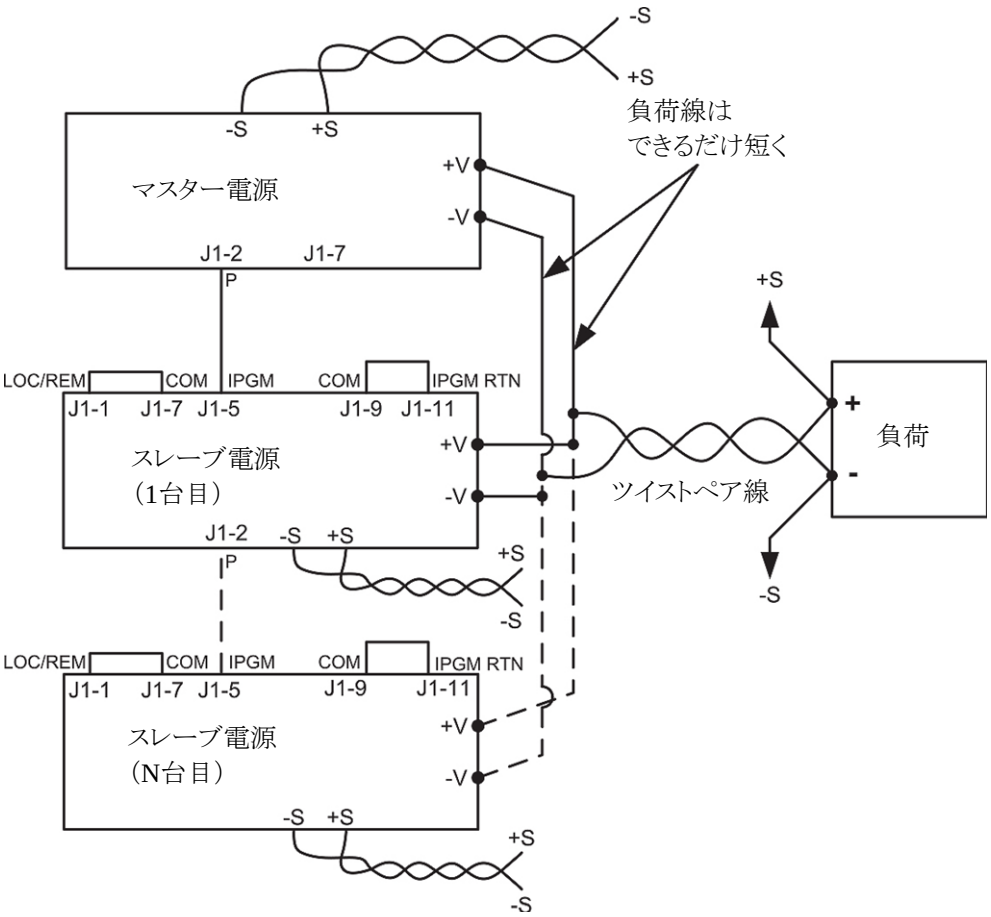


図5-5　　リモートセンシングによるマスタースレーブ並列運転

注　意

並列運転時には各電源のー側の出力ケーブルが確実に接続されていることを確認してください。ー側の出力ケーブルが外れると電源が破損することがあります。

注　記

ローカルセンシングでは配線の長さを短くして、配線に生じる抵抗値を最小にしてください。各電源間の電流バランスを保つために、各電源の線材の長さと抵抗をできるだけ同一にしてください。

5.5.3 マスター電源の電流計で集中表示させる方法(アドバンススレーブモード)

この方法により、並列運転システムの合計電流をマスター電源の電流計に表示させることができます。
このときスレーブ電源は、“On SLUE” と表示します。

マスター電源の電流計に表示される値は、マスター電源の出力電流に並列接続された電源の合計台数を掛けて求めた値です。この場合電流計の表示精度は、定格電流の合計の2%±1カウントです。
電流計に高精度を求められる場合は、5.5.2項に示す基本使用方法(ベーシック)を推奨します。

5.5.3.1 マスター電源設定方法

マスター電源の出力電圧を必要な値に設定します。電流制限値は、必要な電流値を並列接続された電源の台数で割った値を設定してください。マススレーブ並列運転では、マスター電源は定電圧モード(CV)で動作します。センシング接続(ローカル/リモート)については図5-4、図5-5をご参照ください。

1. “MENU” ボタンを押します。
2. 電圧設定ツマミを電圧計に “PrLL” と表示されるまで回し、電圧設定ツマミを押します。
3. 電流設定ツマミを回して、並列接続される合計台数(マスター + スレーブ)を設定します(2〜6台)。
   たとえば 、合計台数が3台の場合、“H3” と設定し、電流設定ツマミを押しま す 。
   表示が点滅し、元のメニューレベルに戻ります。
4. マスター電源の出力電圧を必要な電圧値に設定します。また必要な出力電流制限値を設定しますが、これは電源の並列接続台数で割った値を設定してください。
5. 設定後、入力電圧を遮断して設定を電源に記録させます。
   その後、入力電圧を再投入してください。
6. マスター電源に1台以上のスレーブ電源が接続される場合は、マスター電源のPS-OK信号に200msecの遅れを持たせてください。PS-OK信号については、5.7.4項を参照ください。

5.5.3.2 スレーブ電源設定方法

スレーブモードに設定されると、マスターによる外部電圧印加により電流プログラミングモード(CCモード)として動作します。スレーブ電源の電流値と電圧値は設定値の105%に設定されます。スレーブ電源はマスター電源の出力電流に合わせて電流供給を行い、CC(定電流)モードで動作します。
線材や接続部での電圧降下により、電流がアンバランスとなることがありますので、各電源の出力は定格出力電流の95%以下のご使用を推奨します。

このスレーブモード(アドバンス)に設定されると、ローカルロックアウトのリモートモードになります。
この場合、不注意による設定変更を防止するため、前面パネル制御は無効です。ただし、”MENU” ボタンでの設定は可能です。また、シリアル通信等によるコマンドは受け付けません。電圧・電流等のリードバックのみ可能です。

1. “MENU” ボタンを押します。
2. 電圧設定ツマミを電圧計に “PrLL” と表示されるまで回し、電圧設定ツマミを押します。
3. 電流設定ツマミを “SLAd” と表示されるまで回します。
4. 電流設定ツマミを押して選択します。表示が点滅し、元のメニューレベルに戻ります。
5. 入力電圧を遮断して設定を電源に記録させます。その後、入力電圧を再投入してください。
6. センシングの結線についてローカルセンシングは図5-4、リモートセンシングは 図 5-5 を ご 参 照ください。

注 記

このモード(アドバンススレーブモード)から回避するには、
“MENU” ボタンを押して “H I” に設定してください。

5.6　デイジーチェーン接続

複数台の電源システムにおいて、どれか1台に不具合が生じた場合に、構成されるすべての電源の出力を遮断するマルチ電源システムを形成することができます。不具合が除かれると、設定されているモード（セーフスタート、自動スタート）に応じてシステムが復帰します。

前面パネル（5.7.1項参照）に “SO” と表示させポジティブ・ロジック（正論理）に設定します。電源の1つに異常が発生すると、PS_OK信号はLowレベルとなり、表示部にはその異常が示されます。他の電源は遮断され、パネルには “SO” が表示されます。不具合状態が除かれると、電源は設定されていたモード（セーフスタート、自動スタート）に応じて復帰します。

図5-6に3台の接続を示します。なお、同じ接続方法でより多くの電源をつないだシステムにも適用できます。

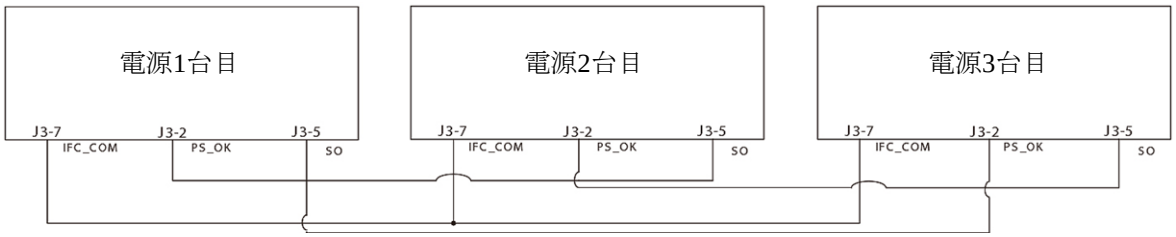


図5-6　　デイジーチェーン接続

5.7　背面パネル(J3コネクタ)の機能と設定方法

サブシステムレベル	表示	機能レベル	表示	パラメータレベル	表示	詳細
背面パネル	r.PAn	インターロック	ILC	ON	On	インターロック機能のON/OFF
				OFF	OFF	
		遮断制御	SO	ポジティブ（＋）	POS	正論理（＋）はPS_OK信号と同じ論理
				ネガティブ（−）	nEG	
		プログラム PIN1	Pin1	High	Hi	オープンコレクタ
				Low	Lo	
		プログラム PIN2	Pin2	High	Hi	オープンコレクタ
				Low	Lo	

表5-3　　背面パネル・サブシステムメニュー

5.7.1 出力遮断機能

SO信号は電源出力を遮断する機能です。これは、電源出力からは絶縁されています。
ピンJ3-5(SO)、ピンJ3-7(IFC_COM) へ接続を行い、SOピンには4～15Vの信号又はオープンショート接続を行い、電源の出力をON/OFFさせます。これにより複数台の電源システムにおいて、どれか1台に不具合が生じた場合に、構成されるすべての電源の出力を遮断するマルチ電源システムを形成することができます。不具合が除かれると、設定されているモード（セーフスタート、自動スタート）に応じてシステムが復帰します。SO信号により電源出力が遮断されると、電圧計に “SO” を表示しますが、“PROT” LED（赤）は点滅しません。

外部遮断機能は電源が大きなシステムの一部としてアナログやデジタルコントロール又はデイジーチェーンで使用されるときに有効な機能です。この機能は、以下の手順で設定できます。

1. “MENU” ボタンを押すとLED（緑）が点灯し、電圧計に “SEt”、電流計に “r.PAn“と表示されます。
2. 電流設定ツマミを押すと電流計に “SO” と表示されます。
3. 電流設定ツマミを押すと電圧計に “SO” と表示され、電流計に “POS” 又は “nEG” のパラメータが表示されます。
4. 電流設定ツマミを回しパラメータを選択し、ツマミを押します。
5. 設定の詳細については表5-4をご参照ください。

SOロジック	SOシグナルレベル(J3-5とJ3-7間)	出力ステータス
ポジティブ(初期設定)	4-15V 又はオープン	オン
	0-0.6V 又はショート	オフ SO
ネガティブ	4-15V 又はオープン	オフ SO
	0-0.6V 又はショート	オン

表5-4　　SOロジック選択

5.7.2 インターロック機能

インターロック機能はスイッチやリレーで電源出力を遮断させる機能です。インターロック機能を使い緊急時に電源出力を停止することができます。この信号は電源出力と絶縁されています。
ピンJ3-4(ILC)とピンJ3-7(IFC_COM) への接続が必要です。
遮断解除後、設定されているモード（セーフスタート、自動スタート）に応じて復帰します。

インターロック機能は、以下の手順で前面パネルより操作できます。

1. “MENU” ボタンを押すとLED（緑）が点灯し、電圧計に “SEt”、電流計に “r.PAn” と表示されます。
2. 電流設定ツマミを押すと電圧計に “ILC” と表示されます。
3. 電圧設定ツマミを押すと電圧計に “ILC” と表示され、電流計に “On” 又は “OFF” のパラメータが表示されます。
4. 電流設定ツマミを回しパラメータを選択し、ツマミを押します。
5. 設定の詳細については表5-5をご参照ください。

インターロック設定	インターロック入力	電源出力	表示	“PROT” LED
OFF（デフォルト）	オープン又はショート	ON	電圧/電流	消灯
On	オープン	OFF	EnA	点滅（赤）
	ショート	ON	電圧/電流	消灯

表5-5　　インターロック機能及び設定

注 意

インターロック端子（J3-4、J3-7）と、電源の出力端子を接触させないでください。電源が破損することがあります。

注 記

セーフ・スタートモード：

セーフ・スタートモードに設定されている場合、インターロック機能が解除されると電源はオフモード（OFFと表示）になります。

自動スタートモード：

自動スタートモードに設定されている場合、インターロック機能が解除されると、出力はその直前の設定に基づいてONまたは、OFFになります。

5.7.3 Pin 1/2 の補助機能

Pin 1（J3-1）とPin 2（J3-6）は、オープンコレクタ出力の信号端子です。最大印加電圧は25V、最大シンク電流は100mAです。前面パネル又はソフトウエアにて制御できます。

1. “MENU” ボタンを押すとLED（緑）が点灯し、電流計に “r_PAn” と表示されます。
2. 電流設定ツマミを押すと電圧計に “I LC” と表示されます。
3. 電圧設定ツマミを “P in I/P in 2” と表示されるまで回し、電圧設定ツマミを押します。
4. 電圧計にピンナンバーが表示されます。
5. 電流調整ツマミを回し “Hi” (High)と “Lo” (Low)を切り替えます。
6. 電流調節ツマミを回しパラメータを選択します。
7. “MENU” ボタンを2回押すと表示が元の状態に戻り “MENU” LEDが消灯します。

注 意

Pin 1とPin 2に25V以上の電圧を印加しないでください。
Pin 1とPin 2はオープンコレクタ出力であり、最大シンク電流は100mAです。

5.7.4 PS_OK（電源正常動作）信号

PS_OK信号は電源の出力状態を示します。J3-7のIFC_COMを基準に、J3-2端子よりTTLレベルの信号を出力します。保護機能が動作したときにPS_OK信号はLowレベルになり、最大シンク電流は1mAです。保護機能が動作していないときはPS_OK信号はHighレベルになり、最大ソース電流は2mAです。
電源が出力していないときはPS_OK信号はLowレベルになります。

PS_OK信号のLowレベルからHighレベルの推移時間は、前面パネルにより遅れ時間を設定可能です。この機能は、電源出力が設定電圧まで上昇する前に信号出力が上昇しないようにするためのものです。

PS_OK信号は以下の手順で前面パネルより操作できます。

1. “MENU” ボタンを押すとLED（緑）が点灯し、電流計に “r_PAn” と表示されます。
2. 電流設定ツマミを押すと電圧計に “I LC” と表示されます。
3. 電圧設定ツマミを “PSd” と表示されるまで回し、電圧設定ツマミを押します。
4. 電流計にパラメータの遅延時間（m秒）が表示されます。
5. 電流設定ツマミを回し、設定時間を設定します。（0～9999m秒）
6. 電流設定ツマミを押し、遅延時間を設定してください。
7. “MENU” ボタンを2回押すと表示が元の状態に戻り “MENU” LEDが消灯します。

5.8 背面パネル(J1コネクタ）の機能と設定方法

5.8.1 CV/CC信号

CV/CC信号は電源の動作状態が定電圧(CV）モードか定電流(CC）モードかを示します。CV/CC信号はJ1-8端子のオープンコレクタ出力です。基準電位はJ1-7のCOM端子で、内部で出力のマイナスと接続されています。この間の最大印加電圧は30Vです。定電圧モードではCV/CC信号出力はオープンになります。定電流モードではCV/CC信号出力はLowレベルであり、最大シンク電流は10mAです。

注 意

CV/CC信号に30VDC以上の電圧を印加しないでください。

5.9 パラメータ設定メモリ

当製品には4つのメモリ機能があります。

サブシステムレベル		機能レベル		パラメータレベル		備考
説明	表示	説明	表示	説明	表示	
メモリ	MEMO	SAVE	SAVE	1～4	1～4	設定の保存(不揮発性メモリ)
		RECALL	rECL	1～4	1～4	設定の呼び出し(不揮発性メモリ)
		RST	rSt	YES	YES	リセット
		FRST	F.rSt	YES	YES	工場出荷時の設定

表5-6　パラメータ設定メモリー

5.9.1 初期設定

工場出荷時の初期設定については表5-7をご参照ください。

1. “MENU” ボタンを押すとLED(緑)が点灯し、電圧計に “SEt” と表示されます。
2. 電圧設定ツマミを回して電圧計に “MEMO” と表示させてください。
3. 電圧設定ツマミを押すと電圧計に “SAVE” と表示されます。
4. 電圧設定ツマミを “F.rSt” と表示されるまで回します。
5. 電圧設定ツマミを押すと電圧計に “F.rSt”、電流計に “YES” と表示されます。
6. 電流設定ツマミを押すと “HOLd” と約1秒間表示し、点滅したあと元のレベルに戻ります。
7. “MENU” ボタンを2回押すと表示が元の状態に戻り “MENU” LEDが消灯します。

注 記

“FRST” に設定すると初期設定に戻ります。そのため、
このコマンドの後、電源の外部との通信機能は停止し、
ローカルに戻ります。

5.9.2 リセット

リセット時の設定については表5-7をご参照ください。

1. “MENU” ボタンを押すとLED(緑)が点灯し、電圧計に “SEt” と表示されます。
2. 電圧設定ツマミを電圧計に “MEMO” と表示されるまで回します。
3. 電圧設定ツマミを押すと電圧計に “SAVE” と表示されます。
4. 電圧設定ツマミを “rSt” と表示されるまで回します。
5. 電圧設定ツマミを押すと電圧計に “rSt”、電流計に “YES” と表示されます。
6. 電流設定ツマミを押すと点滅し、元のレベルに戻ります。
7. “MENU” ボタンを2回押すと表示が元の状態に戻り “MENU” LEDが消灯します。

5.9.3 ラストセッティングメモリ

ラストセッティングメモリは入力電圧を遮断あるいはACパワースイッチをOFFにしたときに、設定済パラメータを保存する機能です。
パラメータについては表5-7をご参照ください。
再度入力電圧を再投入又はACパワースイッチをONにすると、保存されたパラメータの状態で起動します。

5.9.4 設定保存<1～4>

このコマンドは、電源の設定パラメータを保存する機能です。4つの状態の保存が可能です。
保存可能なパラメータについては表5-7をご参照ください。保存した情報は入力遮断後も保存されます。

1. “MENU” ボタンを押すとLED（緑）が点灯し、電圧計に “SEt” と表示されます。
2. 電圧設定ツマミを電圧計に “METO” と表示されるまで回します。
3. 電圧設定ツマミを押すと電圧計に “SAVE” と表示されます。
4. 電圧設定ツマミを押すと電圧計に “SAVE”、電流計に “ 1～4” の数字が表示されます。
5. 電流設定ツマミを回し値を設定し、電流設定ツマミを押します。
   表示が点滅し、元のレベルに戻ります。

5.9.5 設定呼出<1～4>

このコマンドは、電源の設定パラメータを呼び出す機能です。4つの状態の呼び出しが可能です。
呼び出し可能なパラメータについては表5-7をご参照ください。

1. “MENU” ボタンを押すとLED（緑）が点灯し、電圧計に “SEt” と表示されます。
2. 電圧設定ツマミを電圧計に “METO” と表示されるまで回します。
3. 電圧設定ツマミを押すと電流計に “rECL” と表示されます。
4. 電流計に “ 1～4” の数字が表示されます。
5. 電流設定ツマミを回し値を設定し、電流設定ツマミを押します。
   表示が点滅し、元のレベルに戻ります。

パラメータ	工場出荷時の設定	リセット	ラストセッティング	設定保存及び呼出
Output Status	OFF	OFF	+	+
Voltage Set-point	0V	0V	+	+
Current Set-point	MAX	0A	+	+
Fold Back mode	OFF	OFF	+	+
Over Voltage Protection OVP	MAX	MAX	+	+
Under Voltage Level/ Protection mode	OFF(UVL)	OFF(UVL)	+	+
Under Voltage Level/ Protection level	0V	0V	+	+
Auto Start Mode	SAFE	SAFE	+	+
Control pin 1	High	High	+	+
Control pin 2	High	High	+	+
Input Trigger Source	EXT	EXT	+	-
Protection Delay	0mS	0mS	+	+
Voltage Programming Mode	Digital	-	+	-
Current Programming Mode	Digital	-	+	-
Programming and Monitor Range	5V	-	+	-
Current Share Mode {Master|Slave}	(Master H1)	-	+	-
Interlock (Inhibit)	OFF(disabled)	OFF(disabled)	+	-
Shutdown Logic	1(positive)	-	+	-
Remote mode	LOC	LOC	+	+
Communication Mode	RS232	-	+	-
Address	6	-	+	-
Baud Rate	9600	-	+	-
Language	SCPI	-	+	-
Lock/unlock front panel	Unlock	-	+	-
LIST and WAVE subsystems	OFF	OFF	-	-
Program Step	AUTO	AUT(COUNT1)	-	-
Trigger Out	OFF	OFF	+	+
PS_OK delay	0mS	0mS	+	+
Enable registers	Clear	Clear	-	-
Event registers	Clear	Clear	-	-

表5-7　メモリパラメータ

第6章 リモート/アナログプログラミング

6.1 はじめに

背面パネルJ1コネクタで電源の出力電圧値と電流制限値のアナログプログラミングができます。
また、J1コネクタでは出力電圧、出力電流のモニタリングも可能です。プログラミングとモニタリング信号の電圧レンジ切替は、前面パネルを操作し、0～5V又は0～10Vのどちらかを選択できます。電源のリモート/アナログプログラミング時でも、シリアル通信ポートを介して電源の動作状態を読み取ることができます。

サブシステムレベル	表示	機能レベル	表示	パラメータレベル	表示	詳細
SET	SEt	電圧制限ソース	UOLt	前面パネル(デジタル)	F.PAn	パラメータ設定(デジタル・アナログ)電圧チャンネル
				外部電圧	E.UOL	
				外部抵抗	E.rES	
		電流制限ソース	Curr	前面パネル(デジタル)	F.PAn	パラメータ設定(デジタル・アナログ)電流チャンネル
				外部電圧	E.UOL	
				外部抵抗	E.rES	
		ソース及びモニター範囲	rAnG	5 / 10(V/KΩ)	5	外部電圧又は抵抗(5 / 10(V/KΩ))

表6-1 アナログプログラミング設定メニュー

注 意

J1コネクタの端子COM(J1-7、J1-9)、VPGM_RTN(J1-12)は電源内部で－側センシング端子(-S)に接続されています。これらの端子を－側センシング端子(-S)以外の電位に接続しないでください。電源故障の原因となります。

6.2 ローカル/リモート アナログコントロール

J1-1端子(図4-3参照)のJ1-1端子とCOM端子(J1-7、J1-9)間を開放/短絡することにより、出力電圧・出力電流プログラミングのローカル又はリモートの切り替えが可能です。あるいはCOM端子を基準にJ1-1端子にTTL信号を印加されても切り替えが可能です。ローカルモードでは前面パネルの設定ツマミ、もしくはRS232/RS485ポートを介して出力電圧・電流制限値の設定が可能です。リモートモードでは、J1コネクタ(J1-5、J1-6)を介して出力電圧・電流制限値の設定が可能です(電圧印加及び外部可変抵抗による)。
表6-2にローカル/リモート アナログコントロールの機能を示します。

6.3 ローカル/リモート アナログステータス信号

J1-4端子(図4-3参照)のオープンコレクタ出力により、電源のローカル/リモートモードの判別が可能です。この信号を利用するには、プルアップ抵抗を外部電源(最大30VDC)間に挿入してください。この抵抗は、信号出力が“LOW”時のシンク電流が5mA以下になるように選定してください。J1-4の信号出力は、J1-1の信号入力がLowであり、出力電圧と出力電流のどちらかがリモートモードに設定されていれば、J1-4のオープン・コレクタ出力がLowになります。アナログプログラミング設定を表6-2に示します。

J1-1ローカル/リモート設定	前面パネル設定(電圧)	前面パネル設定(電流)	J1-4ローカル/リモートモニタ信号
開放	-	-	開放
TTL = "0" 又は短絡	F.PAn	F.PAn	開放
	E.UOL 又は E.rES	F.PAn	0~0.6V
	F.PAn	E.UOL 又は E.rES	0~0.6V
	E.UOL 又は E.rES	E.UOL 又は E.rES	0~0.6V

表6-2 ローカル/リモート アナログコントロール機能

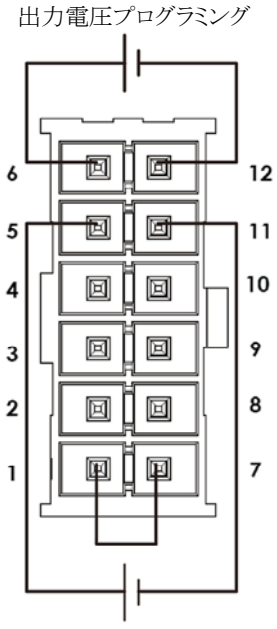
6.4　外部電圧印加による出力電圧値・電流制限値のプログラミング

以下の手順に従って電源にリモート電圧プログラミングの設定を行ってください。

1. 外部電圧による出力電圧値・電流制限値のプログラミングには、図6-1に示す配線を行ってください。
2. 図6-1に示すように、J1-1とJ1-7間を短絡してください。
3. “MENU” ボタンを押して、“MENU” LED(緑)を点灯させてください。電圧計に “SEt” が表示されます。
4. 電圧設定ツマミを押してください。電圧計に “VOLt”、電流計に “Curr” が表示されます。
5. 出力電圧プログラミングの設定を変更するには、電圧設定ツマミを押してください。
   また、出力電流プログラミングの設定を変更するには、電流設定ツマミを押してください。
6. 5項で押したツマミに応じて、電圧計に “VOLt”(電圧設定の場合)又は “Curr”(電流設定の場合)が表示されます。次に、電流設定ツマミを回して設定してください。電流計に “F.PAn”(前面パネル)、“E.VOL”(電圧信号設定)、“E.rES”(外付け抵抗設定)のいずれかが表示されます。
7. 電流設定ツマミを回して、電流計に “E.VOL” を表示させ、電流設定ツマミを押してください。
   これにより、外部電圧によるプログラミングが可能です。
8. 設定が完了すると電圧計に “VOLt”、電流計に “Curr” が表示されます。
9. 電圧信号のレンジ設定を行います。電圧設定ツマミを回して、“rANG”(設定レンジ)を電圧計又は電流計に表示させてください。
10. 9項に示すツマミを押すと、電圧計に “rANG” が示され、電流計に “5”(5V)又は “ 10”(10V)が表示されます。
11. 電流設定ツマミを回して電流計にどちらかを表示させ、電流設定ツマミを押してください。
    5V又は10Vのレンジに設定されます。
12. “MENU” ボタンを2回押してください。“MENU” LED(緑)が消灯し、元の状態に戻ります。

注　意

J1コネクタに外部電圧を印加してプログラミングを行う際には、グランドループを防ぐためにも、独立、絶縁された電圧信号源(可変電源等)をご使用ください。



(*) 出力電流設定値の最大値は
前面パネル上の設定値となります。

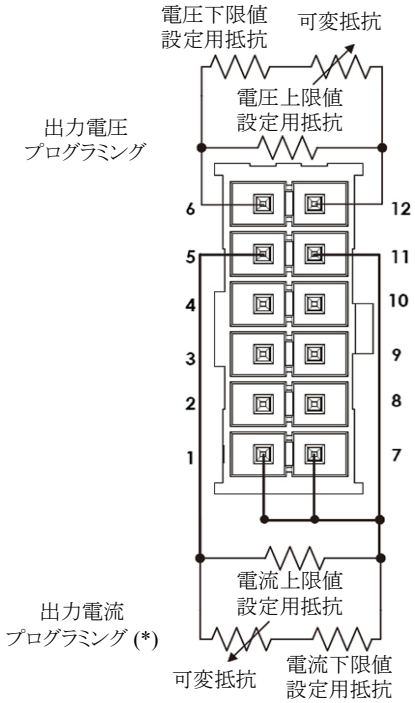
図6-1　　J1コネクタのリモート電圧プログラミング接続
(J1コネクタは背面パネルから見た図)

6.5　外付け抵抗による出力電圧値・電流制限値のプログラミング

抵抗プログラミングでは、出力電圧及び出力電流を制御するために、J1-6とJ1-12間、及びJ1-5、J1-11、J1-7間の外付けプログラミング抵抗に、電源内部から1mAの定電流が流れます。このプログラミング抵抗の両端に発生する電圧で本電源が制御されます。抵抗値は0～5kΩ又は0～10kΩのどちらかを選択できます。それぞれ抵抗値に比例して出力をゼロから最大定格まで可変することが出来ます。この抵抗に可変抵抗を用いれば出力の全範囲をコントロールできます。さらに、可変抵抗と直列/並列の抵抗を組み合わせることで電源出力範囲を制限してコントロールできます。

以下の手順に従って電源に抵抗プログラミングの設定を行ってください。

1. 図6-2に示すようにプログラミング抵抗を外付けしてください。
2. J1-1とJ1-7間を短絡してください。
3. “MENU” ボタンを押して、“MENU” LED(緑)を点灯させてください。電圧計に “SEt” が表示されます。
4. 電圧設定ツマミを押してください。電圧計に “UOLt”、電流計に “Curr” が表示されます。
5. 出力電圧プログラミングの設定を変更するには、電圧設定ツマミ押してください。
   また、出力電流プログラミングの設定を変更するには、電流設定ツマミを押してください。
6. 5項で押したツマミに応じて、電圧計に “UOLt”（電圧設定の場合）又は “Curr”（電流設定の場合）が表示されます。次に電流設定ツマミを回して設定してください。電流計に “F.PAn”（前面パネル）、“E.UOL”（電圧信号設定）、“E.rES”(外付け抵抗設定)のどれか表示されます。
7. 電流設定ツマミを回して、電流計に “E.rES” を表示させ、電流設定ツマミを押してください。
   これにより、外付け抵抗によるプログラミングが可能です。
8. 設定が完了すると電圧計に “UOLt”、電流計に “Curr” が表示されます。
9. 外付け抵抗のレンジ設定を行います。電圧設定ツマミを回して、“rAnG”（設定レンジ）を電圧計又は電流計に表示させてください。
10. 9項で設定したツマミを押すと電圧計に “rAnG” が示され、電流計に “5”(5kΩ)又は “ 10”（10kΩ）が表示されます。
11. 電流設定ツマミを回して電流計にどちらかを表示させ、電流設定ツマミを押してください。
    5kΩ又は10kΩのレンジに設定されます。
12. “MENU” ボタンを2回押してください。“MENU” LED(緑)が消灯し、元の状態に戻ります。



(*) 出力電流設定値の最大値は
前面パネル上の設定値となります。

図6-2　　J1リモート抵抗プログラミング接続

注 記

1. リモートアナログモードにおいて、出力電圧と出力電流は、定格の105%を上限に設定が可能です。
2. 定格の105%までの出力が可能ですが、定格範囲内でご使用ください。定格を超えたご使用は保証範囲外となります。定格を超えたご使用での動作保証は致しません。
3. リモートアナログモードでは、通信による出力電圧と出力電流の設定はできません。ただし、これ以外の設定やリードバックは可能です。
4. 電源の温度変動仕様を満足させるために、プログラム抵抗は温度係数が50ppm以下で安定した低ノイズのものをご使用ください。
5. 雑音電界強度のFCC要求を満たすために、アナログコントロール信号用にはシールドケーブルをご使用ください。シールドの無いケーブルをご使用の際には、EMI用フェライト・サプレッサを使用し、できるだけ電源に近いところに取り付けてください。
6. 前面パネルの “PREV” ボタンで表示できる電圧と電流の設定値は、設定ツマミでの設定と、通信での設定に有効です。リモートアナログモードでの設定値は反映しません。

6.6 出力電圧・電流のリモートモニタリング

背面パネルのJ1コネクタで電源の出力電圧・出力電流のモニタリングが可能です。前面パネルの設定で、モニタリング信号範囲を0～5V又は0～10Vに切り替えることが出来ます。
このモニタリング信号範囲で出力電圧・電流の0～100%を表し、この信号は出力電圧・電流に比例して変化します。モニタリング出力の内部直列抵抗は500Ωです。
検出の精度を上げるために、この信号を検出する回路の入力インピーダンスは500kΩ以上にしてください。

1. “MENU” ボタンを押して、“MENU” LED(緑)を点灯させてください。電圧計に“SEt”が表示されます。
2. 電圧設定ツマミを押してください。電圧計に “UOLt”、電流計に “Curr” が表示されます。
3. レンジ設定を行います。
   電圧設定ツマミを回して、“rAnG” を電圧計に表示させ、電圧設定ツマミを押してください。
4. 電圧計に “rAnG” が、電流計に “5”(5V)又は “ 10”(10V)が表示されます。
5. 電流設定ツマミを回して5V又は10Vの設定を行い、電流設定ツマミを押してください。
6. “MENU” ボタンを2回押してください。“MENU” LED(緑)が消灯し、元の状態に戻ります。

第7章 シリアル通信（USB/RS232/RS485）

7.1 はじめに

この章はシリアル通信ポートを用いたZ+可変電源シリーズの操作について説明します。
初期設定、USB/RS232/RS485経由の操作、コマンド設定及び通信プロトコルについて説明します。

7.2 構成及び設定

機能レベル	表示	パラメータレベル	表示	備考
インターフェース	I nt F	232	232	
		485	485	
		USB	USb	
		LAN	LAn	IEEE又はLANオプション搭載時のみ有効
		IEEE	I EEE	
アドレス	Adr	1…31	1…31	
伝送速度（ボーレート）	bAUd	1200..57600	57.6	
コマンド言語	LAnG	SCPI	SCPI	
		GEN	GEN	
IPアドレス	I P	IP1---IP4	I P2 169	LANオプション搭載時のみ有効
MACアドレス	nAC	MAC1-MAC6	nA6 00	
LANリセット	rSt	Yes	YES	

表7-1　　前面パネルセットアップ

7.2.1 初期設定

詳細については表5-7をご参照ください。

7.2.2 アドレスの設定

電源のアドレスは1～31のいずれかに設定できます。アドレスの設定手順を以下に述べます。
ただし、複数台で使用する場合は、アドレスを重複して設定しないように注意してください。

1. “REM” ボタンを押してください。“REM” LEDが点灯し電流計に “Adr” と表示されます。
2. 電流設定ツマミを押すと電圧計に “Adr” と表示され、電流計にアドレスが表示されます。
3. 電流設定ツマミを回して、アドレスを選択してください。
4. アドレス選択後に電流設定ツマミを押してください。
5. アドレスが設定されると表示が点滅し、元の画面に戻ります。

7.2.3 インターフェースの選定

当製品はUSB、RS232、RS485経由で通信を行うことが可能です。

1. “REM” ボタンを押してください。“REM” LEDが点灯し電圧計に “I nt F” と表示されます。
2. 電圧設定ツマミを押すと電圧計に “I nt F” と表示され、電流計に通信インターフェースが表示されます。
3. 電流設定ツマミを回して、通信インターフェースを選択してください。
4. インターフェース選択後に電流設定ツマミを押してください。
5. インターフェースが設定されると表示が点滅し、元の画面に戻ります。

注 記

電源動作時に、USBケーブルの接続や取り外しは行わないでください。

7.2.4 通信速度(ボーレート)の設定

RS485で複数台を接続して使用する場合、各電源は同じ通信速度に設定してください。
1200、2400、4800、9600、19200、38400、57600の7種類が選定可能です。必要な通信速度を選定するために以下の手順で行ってください。

1. “REM” ボタンを押してください。“REM” LEDが点灯し電圧計に “I nEF” と表示されます。
2. 電圧計に “bAUd” と表示されるまで、電圧設定ツマミを回します。
3. 電圧設定ツマミを押すと電圧計に “bAUd” と表示され、電流計に通信速度(ボーレート)が表示されます。
4. 電流設定ツマミを回して、通信速度(ボーレート)を選択してください。
5. 通信速度を選択後に電流設定ツマミを押してください。
6. 通信速度が設定されると表示が点滅し、元の画面に戻ります。

7.2.5 コマンド言語設定

コマンド言語はSCPI標準コマンド、又はGENコマンド(当社Genesysシリーズで使用のコマンド)が使用可能です。

1. “REM” ボタンを押してください。“REM” LEDが点灯し電圧計に “I nEF” と表示されます。
2. 電圧計に “LAnG” と表示されるまで、電圧設定ツマミを回します。
3. 電圧設定ツマミを押すと電圧計に “LAnG” と表示され、電流計コマンド言語が表示されます。
4. 電流設定ツマミを回して、コマンド言語を選択してください。
5. コマンド言語を選択後にパラメータを選択して電流設定ツマミを押してください。
6. コマンド言語が設定されると表示が点滅し、元の画面に戻ります。

7.2.6 電源のリモート/ローカルモードの設定

ローカルモード

電源がローカルモードの状態でクエリーあるいはコマンドの受け付けができます。クエリー(電源の動作状態問合せ)を受け付けた場合は電源が応答し、電源はローカルモードの状態を維持します。電源がローカルモードでも、送られたコマンドはステータスレジスタへ書き込み可能で、その内容の読み出しもできます。イネーブルレジスタが設定される場合は、電源がローカルモードでもSRQ(サービスリクエスト)を送信します。

リモートモード

コマンド(電源出力・動作等の変更・実行命令)を受け付けた場合は、電源はそのコマンドを実行してリモートモードに切り替ります。
リモートモードの場合、“REM” LEDが点灯し、前面パネルによるパラメータ変更はできません。REMボタンを押すか、コマンド(シリアルポート経由)でローカルモードに戻してください。

ローカルロックアウトモード

ローカルロックアウトモードの場合、“REM” LEDが点灯し、前面パネルによるパラメータ変更はできません。このモードの場合、コマンド(シリアルボード経由)か、AC入力をOFFし、ディスプレイの消灯後再びONすることにより、リモートモードに戻すことが可能です。

7.3　背面パネルのRS232/RS485用コネクタ

背面パネルRS232/RS485にはIN（入力）とRS485のOUT（出力）コネクタがあります。
コネクタは8ピンのRJ-45です。INとOUTのコネクタはRS232、RS485で電源をコンピュータにデイジーチェーン接続するためのものです。IN/OUTコネクタついては図7-1をご参照ください。

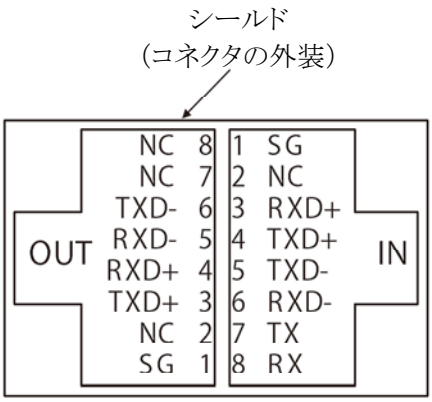


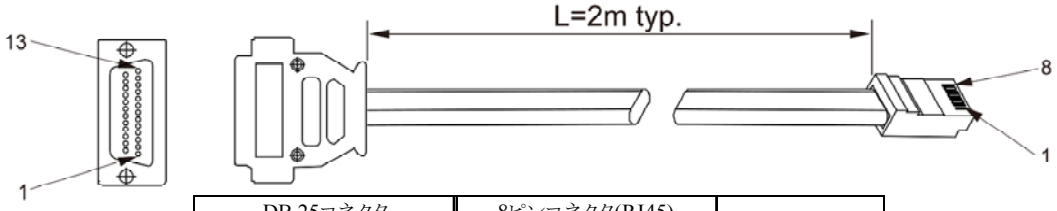
図7-1　　背面パネル IN/OUT J4コネクタピン配列

注 記

TXとRXはRS232通信で用います。TXD+/-とRXD+/-はRS485で用います。
詳細については7.4項をご参照ください。

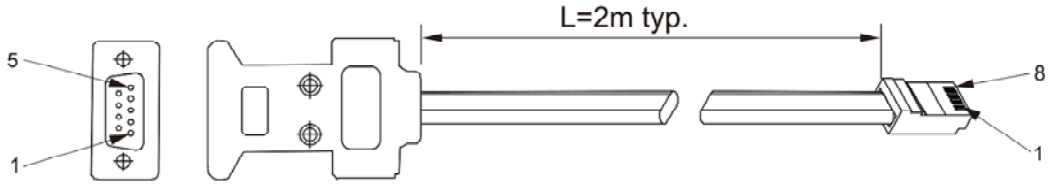
7.4　電源とRS232/RS485バスとの接続

適切なシールドケーブルで背面パネルのINコネクタとコントローラ(PC)のRS232又はRS485ポートに接続します。RS232、RS485ケーブルについては図7-2、図7-3及び図7-4をご参照ください。



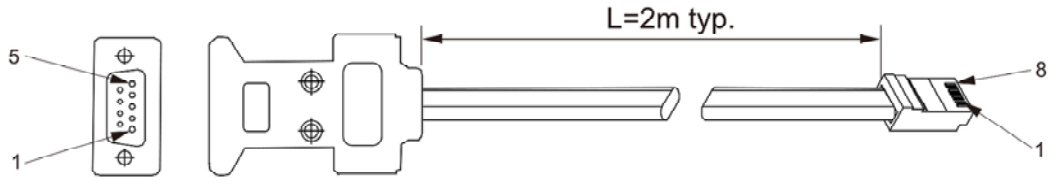
DB-25コネクタ		8ピンコネクタ(RJ45)		注記
ピンNo.	名称	ピンNo.	名称	
1	シールド	ハウジング	シールド	
2	TX	8	RX	ツイストペア線
3	RX	7	TX	
7	SG	1	SG	

図7-2　　DB-25コネクタRS232ケーブル（品名：Z-232-25）



DB-9コネクタ		8ピンコネクタ(RJ45)		注記
ピンNo.	名称	ピンNo.	名称	
ハウジング	シールド	ハウジング	シールド	
2	RX	7	TX	ツイストペア線
3	TX	8	RX	
5	SG	1	SG	

図7-3　　DB-9コネクタRS232ケーブル（品名：Z-232-9）



DB-9コネクタ		8ピンコネクタ(RJ45)		注記
ピンNo.	名称	ピンNo.	名称	
ハウジング	シールド	ハウジング	シールド	
9	TXD-	6	RXD-	ツイストペア線
8	TXD+	3	RXD+	
1	SG	1	SG	
5	RXD-	5	TXD-	ツイストペア線
4	RXD+	4	TXD+	

図7-4　　DB-9コネクタRS485ケーブル（品名：Z-485-9）

7.5　背面パネルのUSBコネクタ

背面パネルにUSBコネクタが搭載されています。詳細は図7-5、表7-2をご参照ください。

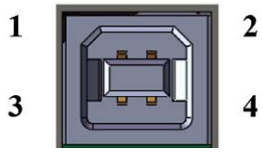


図7-5　　USBコネクタ
（タイプB）

ピンNo.	記号	名称
1	VBUS	+5VDC
2	D-	DATA-
3	D+	DATA+
4	GND	IFC_COM

表7-2　　USBコネクタピン配置

7.5.1　USB接続

USB接続を使用する場合には以下の手順で行ってください。

1. ACパワースイッチがOFFであることを確認してください。
2. Z+とコンピュータのUSBポートをケーブルで接続してください。
3. ACパワースイッチをONにしてください。
4. Z+に添付のCD-ROMをCD-ROMドライブに挿入すると、自動的に“Z+ Drivers Utility”が立ち上がります。“USB drivers”のアイコンをクリックしてください。

7.6　USB/RS232/RS485バスへの複数台の電源接続

本電源はRS232、RS485又はUSBバスを通じて電源を31台まで接続できます。1台目の電源はRS232、RS485又はUSBを通じてコントローラ（PC）に接続します。他の電源は、RS485バスにより接続されます。
詳細については図7-6、図7-7をご参照ください。
RS485で複数台を接続して使用する場合、各電源のアドレスは必ず異なる値に設定してください。
電源間のRS485リンクケーブルは、添付のリンクケーブル（Z-RJ45：図7-8参照）をご使用ください。

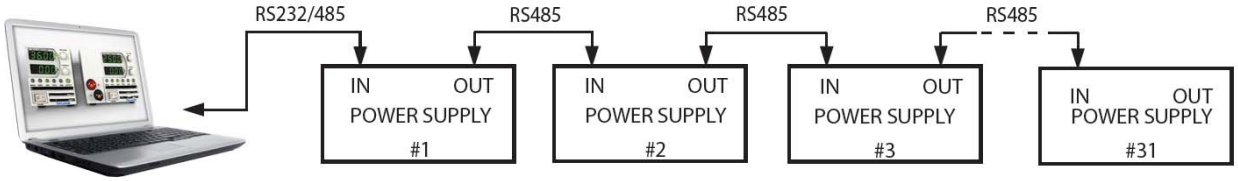


図7-6　　RS232/RS485バスを使用した複数台の電源接続

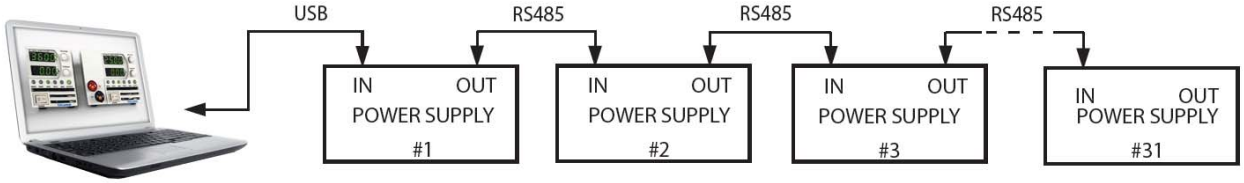
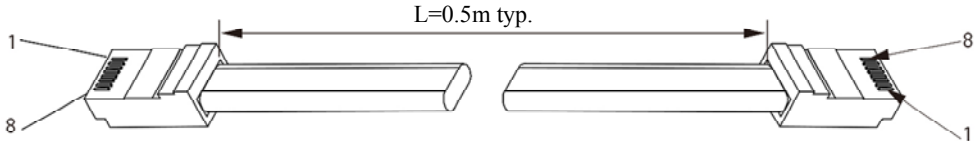


図7-7　　USBとRS232/RS485バスを使用した複数台の電源接続

注 記

10台以上のデイジーチェーン接続を行う際は、終端電源のJ4コネクタ“OUT”へ
終端抵抗を取り付けてください。通信環境が向上することがあります。

例） 120Ωの抵抗（定格電力0.5W以上）をTXD+～TXD-間及びRXD+～RXD-間に付加



8ピンコネクタ(OUT)		8ピンコネクタ(IN)		注記
ピンNo.	名称	ピンNo.	名称	
ハウジング	シールド	ハウジング	シールド	
1	SG	1	SG	
6	TXD-	6	RXD-	ツイストペア線
3	TXD+	3	RXD+	
5	RXD-	5	TXD-	ツイストペア線
4	RXD+	4	TXD+	

図7-8　RJ-45シールドコネクタ付きシリアルリンクケーブル（品名：Z-RJ45）

7.7　GENプロトコル（Genesysシリーズの通信コマンド言語）

注 記

アドレスコマンド（ADR n）を送信しても他のコマンド処理
終了前までは “OK” で応答されます。

7.7.1　データフォーマット

データ長　　：8Bit
スタートビット　：1Bit
ストップビット　：1Bit
パリティビット　：無し

7.7.2　メッセージの終端

メッセージの終了はCR（ASCII 13, 0x0D）です。
LF（ASCII 10, 0x0A）は無視されます。

7.7.3　コマンドの繰り返し

“\” 又は “¥” で前回のコマンドを繰り返します。

7.7.4　チェックサム

コマンドの末尾にチェックサムの追加が可能です。チェックサムは “$” に続く16進の2文字で示されます。
コマンドかクエリーにチェックサムが付加された場合、その応答にもチェックサムが付きます。コマンドと “$” の間にCRは付きません。　例：STT?$3A　STAT?$7B

7.7.5　コマンドの受信確認

送信したコマンドの受信が確認されると、電源から “OK” メッセージが送られます。
エラーが検出されると、電源はエラーメッセージを返します。コマンド以外にもチェックサムが正しくない場合は、エラーメッセージを返します。

7.7.6　バックスペース

バックスペース文字（ASCII 8, 0x08）は、電源へ送られた最後の文字を消去します。

7.7.7 エラーメッセージ

電源は不適切なコマンドやプログラミングパラメータに対してエラーメッセージを返します。プログラミング・エラーメッセージについては表7-3を、コマンドエラーメッセージについては表7-4をご参照ください。

エラーコード	説明
E01	設定電圧が許容電圧値以上に設定された場合 例) 出力電圧がOVP設定電圧の95%以上に設定された場合
E02	出力電圧がUVL設定値以下に設定された場合
E04	OVP電圧が許容電圧値以下に設定された場合 例) OVPが設定した出力電圧の105%以下に設定された場合
E06	UVLが設定出力電圧設定値以上に設定された場合
E07	異常検出により遮断している間に出力ONのコマンドを受けた場合
E08	スレーブ(アドバンス:表5-2参照)に設定されていて、コマンドが実行できない場合

表7-3　プログラミング・エラーメッセージ

エラーコード	説明
C01	不正なコマンド又はクエリ
C02	パラメータが不明又は不十分
C03	不正なパラメータ
C04	チェックサムのエラー
C05	許容範囲外の設定

表7-4　コマンドエラーメッセージ

7.8 GENコマンドの説明

7.8.1 概要

1. コマンドや引数には大文字又は小文字を用います。
2. 数値を設定するコマンドは、コマンドと設定値の間にスペースを入れてください(例:PV 50)。
3. 数値を設定するコマンドは、その数値は最大12桁で制限されます。
4. 改行コード(CR):CR文字(ASCII 13)だけが送信され、受理された場合、電源は “OK” と “CR” で応答します。

7.8.2 コマンド設定カテゴリ

コマンド設定は次の6つのカテゴリーに分類されています。

1. IDコントロールコマンド
2. 初期化コントロールコマンド
3. 出力コントロールコマンド
4. グローバルコントロールコマンド
5. 補助コントロールコマンド
6. ステータスコントロールコマンド

7.8.3 IDコントロールコマンド

No.	コマンド	説明
1	IDN?	電源の機種名をASCII文字列で返します。設定:TDK-LAMBDA,ZX-Y コンマ1つ、スペース無し X=定格電圧、Y=定格電流
2	REV?	ソフトウエアバージョン情報をASCII文字列で返します。
3	SN?	電源のシリアルナンバーを返します(最大12桁)。
4	DATE?	出荷検査日を返します(yyyy/mm/dd)。日付フォーマット例:2015/05/14

7.8.4 初期化コントロールコマンド

No.	コマンド	説明
1	ADR n	ADRの後にアドレス番号1～31を入れてアクセスする電源を指定します。 他のコマンドの後に連続して“ADR n” コマンドを送信すると、電源の応答が遅れることがあります。そのため 他のコマンドを送信ののち、100～200ms後に“ADR n” コマンドを送信するよう設定してください。
2	CLS	クリアコマンドです。FEVE(フォルトイベント)とSEVE(ステータスイベント)のレジスタを0に設定します。
3	RST	リセットコマンドです。電源を安全に下記の状態に戻します。 出力電圧:ゼロ　　リモート:ラッチ無しリモート 出力電流:ゼロ　　自動スタート:オフ 電源出力:オフ　　OVP:最大値 FOLD:オフ　　UVL:ゼロ 条件付レジスタ(FLTとSTAT)が更新され、他のレジスタは変わりません。
4	RMT	電源をローカル又はリモートモードに設定します。 1. RMT 0 (又は “RMT LOC”) : 電源をローカルモードへ設定します。 2. RMT 1 (又は “RMT REM”) : 電源をリモートモードへ設定します。 3. RMT 2 (又は “RMT LLO”) : 電源をローカルロックアウトモードへ設定します。(リモートモードに固定)
5	RMT?	リモートモードの設定状態を返答します。 1. “LOC” :電源はローカルモードです。 2. “REM” :電源はリモートモードです。 3. “LLO” :電源はローカルロックアウトモードです(リモートモード固定)。
6	\ 又は ¥	前回のコマンドを繰り返します。

7.8.5 出力コントロールコマンド

No.	コマンド	説明
1	PV n	出力電圧を設定します(単位:V)。電圧の範囲を表7-5に示します。 桁は最大12桁です。書式については以下の例をご覧ください。 例) PV 12、 PV 012、 PV 12.0、 PV 012.00、等
2	PV?	出力電圧設定値を読み取ります。“PV n” コマンドに送られた通りのn文字列で返します。 ローカルモードでは前面パネルのプレビューで設定した値を5桁で返します。
3	MV?	出力電圧実測値を読み取ります。5桁の文字列で返します。 例) 650V出力は650.05、015.08、 001.00、等を返します。
4	PC n (注1)	出力電流を設定します(単位:A)。電流値の範囲を表7-6、表7-7、表7-8及び表7-9に示します。 桁は最大12桁です。“PC n” の書式については以下の例をご覧ください。 例) PC 10、 PC 10.0、 PC 010.00、等
5	PC?	出力電流設定値を読み取ります。“PC n” コマンドに送られた通りのn文字列で返します。 ローカルモードでは前面パネルのプレビューで設定した値を5桁で返します。
6	MC? (注2)	出力電流実測値を読み取ります。5桁の文字列で返します。 例) 2.6A出力は2.6000、1.3000、0.6400、等を返します。
7	DVC?	電圧・電流計に表示される値を読み取ります。それぞれの値はコンマで区切られ、次の順で返します。 :出力電圧、設定電圧、出力電流、設定電流、OVP設定値、UVL設定値 例) 5.9999, 6.0000, 010.02, 010.00, 7.500, 0.000
8	OUT n	出力のON/OFFを設定します。セーフスタート、OVP、FOLDの状態から出力を復帰させます。 OUT 1(又はOUT ON):出力をONにします。 OUT 0(又はOUT OFF):出力をOFFにします。
9	OUT?	出力のON/OFF状態を文字列で返します。 ON:出力がON OFF:出力がOFF
10	FLD n	フォルドバック保護のON/OFFを設定します。 FLD 1(又はFOLD ON):フォルドバック保護を有効にします。 FLD 0(又はFOLD OFF):フォルドバック保護を解除します。 フォルドバック保護が動作した後で、OUT 1コマンドで保護状態から開放されますが、 フォルドバック保護の設定は有効のままです。また、“FLD 0” で保護を解除します。

No.	コマンド	説明
11	FLD?	フォルドバック保護状態を文字列で返します。 “ON” ：フォルドバック保護が有効 “OFF”：フォルドバック保護が解除
12	FBD nn	フォルドバック機能が有効な場合、短時間の過電流に対する検出遅れ時間を設定します。 nnには0～255まで設定でき、遅れ時間は (nn x 0.1) 秒で求められます。設定値はEEPROMに保存されますので、AC入力を遮断後に再起動させても設定値は変わりません。
13	FBD?	12項で設定した値を返します。
14	FBDRST	12項で設定した値をゼロにします。
15	OVP n	過電圧保護(OVP)の値を設定します。OVP設定値範囲は表7-10をご参照ください。OVPの桁数は最大12桁です。OVP設定値の下限は設定電圧の105%です。下限値以下にOVPを設定しようとすると実行エラーが返されます(“E04”)。その際OVP設定は変わりません。
16	OVP?	過電圧保護設定値を読み取ります。“OVP n” で設定した通りの文字列nを返します。 ローカルモードの場合、前面パネルで設定した値を4桁で返します。
17	OVM	OVPの値を最大値に設定します。表7-10をご参照ください。
18	UV?	現在の設定されているモード(UVPかUVL)を返します。
19	UVL n	低電圧制限値を設定します。“n” の値はPV(出力電圧)設定値の95%以下に設定してください。 その値がPV値より高い場合は “E06” を返します。UVL設定範囲は表7-11をご参照ください。
20	UVL? （注3）	低電圧制限設定値を読み取ります。“UVL n” で設定した通りの文字列nを返します。 ローカルモードの場合、前面パネルで設定した値を4桁で返します。
21	UVP n	低電圧保護設定値を設定します。“n” の値はPV(出力電圧)設定値の95%以下に設定してください。 その値がPV値より高い場合は “E06” を返します。UVP設定範囲は表7-11をご参照ください。
22	UVP? （注3）	低電圧保護設定値を読み取ります。“UVP n” で設定した通りの文字列を返します。 ローカルモードの場合、前面パネルで設定した値を4桁で返します。
23	AST n	自動スタートモードのON/OFFを設定します。 AST 1(又はAST ON)：自動スタートをONにします。 AST 0(又はAST OFF)：自動スタートをOFFにします。
24	AST?	自動スタートモード状態を文字列で返します。 “ON” ：自動スタートモードがON “OFF”：自動スタートモードがOFF
25	SAV n	現在の設定値を保存します。 保存するメモリをn=1～4で設定します。
26	RCL n	最終設定値を呼び出します。 その値は前回の電源遮断時の設定値又は前回 “SAV” コマンドで保存した設定値です。 呼び出すメモリをn=1～4で指定します。
27	MODE?	電源の動作モードを返します。電源がON(OUT 1)の場合、“CV” 又は “CC” を返します。 電源がOFF(OUT 0)の場合、“OFF” を返します。
28	PMS n	マスタースレーブ並列運転時の電源の動作モード設定を行います。 ・マスター電源の場合：n=H1～H6で設定します。 ・スレーブ電源の場合：n=SL(ベーシック)、ADSL(アドバンス:マスター電源の電流計で集中表示)
29	PMS?	並列運転のマスタースレーブ運転の設定状態を返します。 ・マスター電源の場合：H1～H6を返します。 ・スレーブ電源の場合：Sを返します(ベーシック)。 ADを返します(アドバンス:マスター電源の電流計で集中表示)。

注 記

1. マスター電源にシステム全体の電流を表示されている場合
   (5.5.3.1参照)、nはシステム全体の合計電流になります。
2. マスター電源にシステム全体の電流を表示されている場合、
   マスター電源の出力電流にシステムの電源台数を乗じた値になります。
3. UVL?はUVPに設定されている場合、“C01” を返します。
   また、UVP?はUVLに設定されている場合、“C01” を返します。

7.8.6 グローバル出力コマンド

グローバルコマンドは、バス接続されたすべての電源に対して、同時に同じコマンドを送信して実行させることができます。アドレス設定がされていない電源に対しても以下の表に示すコマンドが有効です。コマンドを送信しても、各電源からの返信はありません。コマンド送信後、各電源が動作を開始するまでは、20ms必要とします。連続してコマンド送信する場合は、20msの間隔をおいて送信してください。また、コマンドに間違いがある場合は、電源からエラーメッセージが送信されませんのでご注意ください。

No.	コマンド	説明
1	GRST	リセットコマンドです。電源を下記の状態にします。 出力電圧:0V、 出力電流:0V、 出力:OFF、 リモートモード:RMT 1、 スタートモード:セーフ・スタート、 OVP:最大値、 UVL:0 状態レジスタ(FLT及びSTAT)はアップデートされます。他のレジスタは変わりません。 ラッチ無しフォルト(フォルドバック、OVP、SO、UVP)はクリアされます。 OUTフォルトは変わりません。
2	GPV n	出力電圧を設定します。表7-5をご参照ください。(定格範囲内、小数点を含め12桁以内)
3	GPC n	出力電流を設定します。表7-6、表7-7、表7-8及び表7-9をご参照ください。 (定格範囲内、小数点を含め12桁以内)
4	GOUT n	出力のON/OFFを設定します。 GOUT ON (又はGOUT 1):出力をONにします。 GOUT OFF (又はGOUT 0):出力をOFFにします。
5	GSAV n	現在の設定を指定のメモリ(n=1～4)に保存します。表5-7をご参照ください。
6	GRCL n	メモリ(n=1～4)から設定を呼び出します。表5-7をご参照ください。

定格出力電圧(V)	最小値(V)	最大値(V)
10	00.00	10.00
20	00.00	20.00
36	00.00	36.00
60	00.00	60.00
100	000.0	100.0

表7-5　　電圧設定範囲

注 記

設定電圧・設定電流は表の値より5%高い値まで設定
可能ですが定格出力以上に設定することはお避けください。

モデル	最小値(A)	最大値(A)
Z10-20	00.00	20.00
Z20-10	00.00	10.00
Z36-6	0.000	6.000
Z60-3.5	0.000	3.500
Z100-2	0.000	2.000

表7-6　Z200電流設定範囲

モデル	最小値(A)	最大値(A)
Z10-40	00.00	40.00
Z20-20	00.00	20.00
Z36-12	00.00	12.00
Z60-7	0.000	7.000
Z100-4	0.000	4.000

表7-7　Z400電流設定範囲

モデル	最小値(A)	最大値(A)
Z10-60	00.00	60.00
Z20-20	00.00	30.00
Z36-18	00.00	18.00
Z60-10	00.00	10.00
Z100-6	0.000	6.000

表7-8　Z600電流設定範囲

モデル	最小値(A)	最大値(A)
Z10-72	00.00	72.00
Z20-40	00.00	40.00
Z36-18	00.00	18.00
Z60-14	00.00	14.00
Z100-8	0.000	8.000

表7-9　Z800電流設定範囲

注 記

設定電圧・設定電流は表の値より5%高い値まで設定
可能ですが定格出力以上に設定することはお避けください。

定格出力電圧(V)	最小値(V)	最大値(V)
10	0.5	12.0
20	1.0	24.0
36	2.0	40.0
60	5.0	66.0
100	5.0	110

表7-10　OVP設定範囲

定格出力電圧(V)	最小値(V)	最大値(V)
10	0	9.5
20	0	19.0
36	0	34.2
60	0	57.0
100	0	95.0

表7-11　UVL/UVP設定範囲

注 記

OVPの設定電圧は定格電圧の5%高い値まで設定可能です。

7.8.7 補助コマンド

No.	コマンド	説明
1	SOP	“SO” の極性を設定します。“SO 1/ON” が＋でSO 0/OFFがーになります。
2	SOP?	“SO” の極性を返します。
3	RIE	リモートインターロック を設定します。 “RIE 1/ON” ：インターロック有効 “RIE 0/OFF” ：インターロック無効
4	RIE?	インターロックの状態を返します。 “ON” ：インターロック有効 “OFF” ：インターロック無効
5	FRST	ファクトリーリセットコマンド。 すべての設定を工場出荷時の設定に戻します。表5-7をご参照ください。
6	MP?	出力電力を読み取ります。5桁表示で返します。
7	REL1	補助プログラムピン(J3-1)を設定します。 “REL1 1/ON” ：High “REL1 0/OFF“ ：Low
8	REL1?	補助プログラムピン(J3-1)の状態を返します。
9	REL2	補助プログラムピン(J3-6)を設定します。 “REL2 1/ON” ：High “REL2 0/OFF” ：Low
10	REL2	補助プログラムピン(J3-6)の状態を返します。

7.8.8 ステータスコマンド

レジスタの定義については9.3.1項、9.3.2項をご参照ください。

No.	コマンド	説明
1	STT?	電源の状態を読み取ります。ASCII文字列で下記のとおり返します。 MV<実電圧> PC<設定電流> PV<設定電圧> SR<ステータスレジスタ 16進数4桁> MC<実電流> FR<フォルトレジスタ 16進数4桁> 例) MV(45.201),PV(45.000),MC(4.3275),PC(4.5000),SR(0030),FR(0000)
2	FLT?	フォルト状態レジスタを読み取ります。(16進数4桁)
3	FENA	フォルト有効レジスタを設定します。(16進数4桁)
4	FENA?	フォルト有効レジスタを読み取ります。(16進数4桁)
5	FEVE?	フォルトイベントレジスタを読み取ります。(16進数4桁) 読み取り後、フォルトイベントレジスタのビットをクリアします。
6	STAT?	ステータス状態レジスタを読み取ります。(16進数4桁)
7	SENA	ステータス有効レジスタを設定します。(16進数4桁)
8	SENA?	ステータス有効レジスタを読み取ります。(16進数4桁)
9	SEVE?	ステータスイベントレジスタを読み取ります。(16進数4桁) 読み取り後、ステータスイベントレジスタをクリアします。

7.9 シリアル通信セットアップ

シリアル通信動作をテストする基本セットアップとして以下の手順をご参照ください。

1. 装置　ハイパーターミナル等の通信ソフト内蔵のPC、Z+電源、RS232ケーブル

2. PCセットアップ
2.1 ハイパーターミナル（通信ソフト）起動.....新規接続
2.2 名前を入力
2.3 接続.....直接 Com1又はCom2
2.4 ポートプロパティ設定：
ボーレート.....9600
データビット.....8Bit
パリティ.....無し
ストップビット.....1Bit
フロー制御.....無し
2.5 プログラムファイル内のプロパティを開く
2.6 セッティング: ASCIIセットアップ
エコーキャラクタをローカルに設定し、デリミタはLine Feed<LF>に設定してください。
PCシステムにより、“Enter” キーを押すと正しく動作しないことがあります。
この場合、アルファベットで刻印されている “Enter” キーを使用してください。

3. 電源セットアップ
3.1 電源とPC間をRS232ケーブルで接続
3.2 電源側前面パネルから次のように設定
ボーレート：9600、アドレス：06、言語：GEN

4. 通信テスト
4.1 モデル識別
PC上でコマンド送信： ADR 06
電源応答： “OK”
4.2 コマンドテスト：
コマンド送信： OUT 1
電源応答： “OK”
コマンド送信： PV n (n値については表7-5を参照)
電源応答： “OK”
コマンド送信： PC n (n値については表7-6、表7-7、表7-8及び表7-9を参照)
電源応答： “OK”
電源が起動して前面パネルに出力電圧と電流値が表示

7.10 SCPIプロトコル

シリアル通信動作をテストする基本セットアップとして以下の手順をご参照ください。また、はじめに接続する電源を設定する必要があります（INSTrument:NSELect <アドレス>）。7.12.2項をご参照ください。

7.10.1 データフォーマット

シリアルデータのデータ長は8ビットであり、スタートビットが1ビット、ストップビットが1ビット、パリティ無しです。

7.10.2 メッセージの終端

メッセージ文字列の終端には、CR（ASCII 13, 0x0D）＋LF（ASCII 10, 0x0A）文字を使用します。

7.10.3 コマンドの終端

コマンド文字列の終端には、CR（ASCII 13, 0x0D）＋LF（ASCII 10, 0x0A）文字を使用します。

7.10.4 チェックサム

コマンド文字列の末尾にチェックサムを追加することが出来ます。チェックサムは “$” 記号の後に2桁の16進数で表します。実行コマンド又は問い合わせコマンドにチェックサムを付加する場合は、その応答メッセージの末尾にもチェックサムが付加されます。
コマンド文字列と “$” 記号の間にはCarrige return<CR>文字を入れないでください。

7.10.5 SCPI要件

本製品は以下のSCPI要件に準拠しています。

1. SCPI標準コマンド
2. SCPIコマンドツリー
3. サブシステムコマンド
4. ルートレベル
5. 電源パワーON
6. 電源へデバイスクリア（DCL）の送信
7. SCPIインターフェースはルート指定子 “:” を使用して分岐を示す
8. QSR（クエスチョナブル・ステータスレジスタ）:レジスタ（コンディション、イベント、イネーブル）の読み込み
9. OSR（オペレーション・ステータスレジスタ）:レジスタ（コンディション、イベント、イネーブル）の書き込み
10. SBR（ステータスバイトレジスタ）
11. SESR（スタンダードイベント・ステータスレジスタ）
12. MIN、MAX パラメータの使用
13. 省略表記、コマンドの連結表記
14. 論理値表現　1 | 0 又は ON | OFF

7.10.6 SCPIコマンドの階層

SCPIはASCIIをベースとしたコマンド言語であり、試験装置及び計測器のために開発されたものです。コマンド構造は、SCPIサブシステムの構築ブロックである共通ルート（ツリー構造の最上位）又はノードで構成されています。以下にその一例を示します。ここで、OUTPutは共通ルート であり、このOUTPutのサブシステムは次のように分岐されます。

```
OUTPut
        [:STATe]<bool>
        :PON
                [:STATe]<bool>
        :PROTection
                :CLEar
                :FOLDback
                        [:MODE]
```

コロン（:）は、下位コマンドへの区切りを示します。

7.10.7 ヘッダー

ヘッダー は本電源がサポートしている命令です。ヘッダー（ “キーワード” とも言う）は完全表記又は省略表記で表すことができます。

完全表記：ヘッダーは、“VOLTAGE”、“STATUS” 及び “DELAY” のように省略されずに表記されます。
省略表記：ヘッダーは、“VOLT”、“STAT” 及び “DEL” のように最初の3、4文字で省略して表記します。

SCPI通信は小文字、大文字を識別しません。“TRIGGER”、“Trigger”、“TRIGger” のような組み合わせでも認識します。省略表記を使用することで、プログラムの実行スピードが速くなります。

7.10.8 データフォーマットの定義

データフォーマット	説明
<NR1>	整数 例) 256
<NR2>	実数 例) 0.0253
<NR3>	実数の浮動小数点表現 例) 2.73E+2
<NRf>	<NR1>、<NR2>、<NR3>の組み合わせ 例) 273 273.1 2.73E2
<NRf+>	<NRf>及びMIN MAXの組み合わせ(MIN、MAXは最小限、最大限を表す) 例) 273,273.1 2.73E2,MAX
<Bool>	論理値 例) 0|1 又は ON|OFF

7.10.9 文字列データ

データフォーマット	説明
<CRD>	文字列

7.10.10 コマンド表記

- [ ]で囲っている数値・文字列は任意選択可能です。[ ]は実際のプログラムで記載しないでください。
- <>で囲っている数値・文字列はプログラムデータです。<>は実際のプログラムで記載しないでください。
- <SP>は一文字分の空白(ASCII Space:32d)を表します。
- 全てのコマンドにおいて、大文字・小文字を使用することが可能です。

7.11 SCPI共通コマンド

共通コマンド は * で始まり、3文字のコマンド及び “3文字のコマンド + ? (問い合わせ)” で構成されています。共通コマンドはIEEE 488.2標準に基づき、いくつかの共通インターフェース機能を実行できます。

***CLS**

クリアステータスコマンドです。
すべてのステータス構造をクリアします。

注 記

本コマンドの実行時間は150msです。

意味及びタイプ	ステータスのクリア
コマンド構文	*CLS
パラメータ	無し
クエリ構文	無し

***ESE**

標準のイベントステータス・イネーブルコマンドです。
イベントステータス・イネーブルレジスタの内容を変更します。

意味及びタイプ	イベントステータス・イネーブル	デバイスステータス
コマンド構文	*ESE<NRf>	
パラメータ	0～255	
クエリ構文	*ESE?	
返答パラメータ	<NR1> (3桁の整数)	

ビット位置	7	6	5	4	3	2	1	0
ビット名	PON	0	CME	EXE	DDE	QYE	0	OPC
ビットの重み	128	64	32	16	8	4	2	1

CME = コマンド・エラー; DDE = デバイスに依存するエラー; EXE = 実行エラー; OPC = 動作完了;
PON = 出力ON; QYE = クエリー・エラー

***ESR?**

標準のイベントステータスレジスタのクエリです。
イベントステータスレジスタの内容を返します。

意味及びタイプ	イベントステータス	デバイスステータス
クエリ構文	*ESR?	
返答パラメータ	0～255(レジスタの10進数の値)	

***IDN?**

ID情報のクエリです。
次のフォーマットでID情報を返します： 製造会社名、モデル、製造番号、ファームウェア・バージョン

意味及びタイプ	IDシステム・インターフェース	
クエリ構文	*IDN?	
返答パラメータ	フィールド	返す情報
	TDK-LAMBDA	製造会社名
	Z	モデル
	<定格電圧>-<定格電流>	定格
	25B1234	製造番号(最大12文字のアルファベットと数字)
	3.0-C1	版<メイン・ファームウェア>-<LAN/IEEEファームウェア>
例	TDK-LAMBDA,Z20-30,25B1234, 1.0-C1	

***OPC**

オペレーションコンプリートコマンドです。
すべてのコマンドとクエリの処理が完了されたら、標準のイベントステータスレジスタのOPCビットを設定します。

意味及びタイプ	処理完了	デバイスステータス
コマンド構文	*OPC	
パラメータ	無し	

***OPC?**

オペレーションコンプリートクエリです。
すべてのコマンドとクエリの処理が完了されたら、ASCII文字 “1” を返します。

意味及びタイプ	処理完了	デバイスステータス
クエリ構文	*OPC?	
パラメータ	<NR1> 電源が処理を完了したら、ASCII文字“1” を返す	

***OPT?**

オプションクエリ（OPT?）は、搭載されたオプションを下表のパラメータ形式で返します。

パラメータ	オプション
0	無し
1	IEEE
2	LAN
3	両方(IEEEとLAN)
クエリ構文	*OPT?
返答パラメータ	<CRD>

***PSC**

PSC（パワーオン・ステータスクリア）コマンドは、起動時のレジスタの自動リセットをコントロールします。（サービスリクエスト・イネーブルレジスタ、標準のイベントステータス・イネーブルレジスタ、デバイスのイベントイネーブルレジスタ）
ON(1) ：上記のレジスタが起動時にクリア（リセット）されます。
OFF(0)：上記のレジスタが起動時にクリア（リセット）されません。レジスタは起動時の状態を保持します。

意味及びタイプ	起動時のデバイスリセット初期設定
コマンド構文	*PSC<論理値>
パラメータ	0 | 1 | OFF | ON
例	*PSC 0 *PSC 1
クエリ構文	*PSC?
返答パラメータ	<NR1> 0 | 1

***RCL n**

本電源の設定を事前に “*SAV” コマンドで保存された状態に戻します。表5-7をご参照ください。

コマンド構文	*RCL <NR1>
パラメータ	1～4
例	*RCL 3

***RST**

このコマンドは、本電源を表5-7に示す状態にリセットします。
“*RST” は、“ABORt” コマンドを強制的に実行します。

コマンド構文	*RST
パラメータ	無し

***SAV n**

“*SAV” コマンドは、表5-7に示す設定項目を保存します。

コマンド構文	*SAV <NR1>
パラメータ	1～4
クエリ構文	無し

***SRE**

サービスリクエストのイネーブルコマンドです。
サービスリクエスト・イネーブルレジスタの内容を変更します。

意味及びタイプ	サービスリクエスト・イネーブルデバイスのインターフェース
コマンド構文	*SRE <NRf>
パラメータ	0～255
初期設定	“*PSC” 参照
例	*SRE 20
クエリ構文	*SRE?
返答パラメータ	<NR1> (レジスタのビットデータ: 3桁の整数)

***STB?**

ステータスバイトのクエリです。
ステータスバイトレジスタの内容を返します。

意味及びタイプ	ステータスバイト・デバイスステータス
クエリ構文	*STB?
返答パラメータ	<NR1> (レジスタのビットデータ)

ビット位置	7	6	5	4	3	2	1	0
条件	OPER	MSS	ESB	MAV	QUES	0	0	0
		(RQS)						
ビット の重み	128	64	32	16	8	4	2	1
ESB=イベント・ステータス・バイト・サマリ、MAV=メッセージ受入可能								
MSS=マスタ・ステータス・サマリ、OPER=オペレーション・ステータス・サマリ								
QUES=クエスチョナブル・ステータス・サマリ、RQS=サービス・リクエスト								

表7-12　ステータスバイトレジスタのビット割り当て

***TRG**

トリガソースがバスに設定された場合、トリガコマンドは波形出力を開始します。

意味及びタイプ	トリガ	デバイス・トリガ
コマンド構文	*TRG	
パラメータ	無し	
クエリ構文	無し	

ABORt

トリガ・システムをリセットし、トリガ・サイクルの途中でも本電源を待機状態にします。

コマンド構文	ABORt
パラメータ	無し
例	ABOR
クエリ構文	無し

7.12 SCPIサブシステムコマンド

サブシステムコマンドは電源機能制御に特化したコマンドです。
このコマンドは単一コマンド又はグループコマンドの形式です。グループコマンドとは、共通ルートより下位層にある、いくつかのコマンドから構成されているものです。
コマンドの語尾に疑問符(?)が付いている場合、クエリ形式のみ可能です。注記に示されているものを除き、コマンドとクエリが可能です。

7.12.1 出力サブシステム

OUTPut

出力ON/OFFコマンドです。
出力OFF時、電圧計の表示は “OFF” です。

SCPIコマンド構文	OUTPut[:STATe] <bool>
GENコマンド構文	OUT <bool>
パラメータ	0|OFF 又は 1|ON
リセット後の値	OFF
例	OUTP 1　OUTP:STAT ON
クエリ構文	OUTPut[:STATe]?
返答パラメータ	0|1

OUTPut:PON[:STATe]

- AUTO(ON)：自動スタートモードに設定します(5.2.5項参照)。
- SAFE(OFF)：セーフスタートモードに設定します(5.2.5項参照)。

SCPIコマンド構文	OUTPut:PON[:STATe] <bool>
GENコマンド構文	AST <bool>
パラメータ	0|OFF 又は 1|ON
リセット後の値	OFF
例	OUTPut:PON 1
クエリ構文	OUTPut:PON[:STATe]?
返答パラメータ	0|1

OUTPut:PROTection:CLEar

このコマンドは、過電圧保護(OVP)、低電圧保護(UVP)又はフォルドバック保護(FOLD)による出力ラッチをリセットします。ラッチをリセットする前に、保護動作が発生した原因を取り除いてください。これにより、保護動作前の状態に戻ります。

SCPIコマンド構文	OUTPut:PROTection:CLEar
GENコマンド構文	無し
パラメータ	無し
例	OUTP:PROT:CLE

OUTPut:PROTection:FOLDback

フォルドバック保護を設定します（5.3.4項参照）。

SCPIコマンド構文	OUTPut:PROT:FOLDback[:MODE] <CRD>
GENコマンド構文	FLD <CRD>
パラメータ	OFF|0, CC|1, CV|2 .
リセット後の値	OFF
例	OUTPut:PROT:FOLDback[:MODE] CC
クエリ構文	OUTPut:PROT:FOLDback[:MODE]?
返答パラメータ	<CRD>

OUTPut:PROTection:DELay

フォルドバック保護（5.3.4項参照）と低電圧保護（5.3.5項参照）の状態検出から保護動作（出力遮断）までのディレイ（遅延時間）を設定します。

SCPIコマンド構文	OUTPut:PROTection:DELay <NRf+>
GENコマンド構文	FBD
パラメータ	0.1 to 25.5|MIN|MAX (0.1秒 ステップ)
単位	S(秒)
リセット後の設定	0mS
例	OUTPut:PROTection:DELay 2E-1
クエリ構文	OUTPut:PROTection:DELay?
返答パラメータ	<NR3>

OUTPut:ILC:MODE

インターロックの設定コマンドです（5.7.2項参照）。OFFが初期設定です。
また、インターロックがOFF（無効）に設定されていると、J3コネクタ（J3-4）でのインターロック機能は使用できません。

SCPIコマンド構文	OUTPut:ILC:MODE <CRD>
GENコマンド構文	RIE
パラメータ	0|OFF 1|ON
リセット後の設定	OFF
例	OUTPut:ILC:MODE ON
クエリ構文	OUTPut:ILC:MODE?
返答パラメータ	ON/OFF

OUTPut:TTLTrg:MODE

トリガ出力信号を、OFF、ファンクションストローブ又はトリガモードに設定します。
プログラミングモードの設定無し又はFIXモードの場合：

- トリガモードでは、出力状態が変化する度に、トリガ信号が出力されます。
- ファンクションストローブモードでは、出力パラメータ（電圧、電流）が変更される度に自動的にトリガ信号が出力されます。

プログラミングモードがLIST又はWAVEの場合:

- トリガモードでは、LIST又はWAVEの動作完了後にトリガ信号が出力されます。
- ファンクションストローブモードでは、ステップ処理が完了する度に自動的にトリガ信号が出力されます。

本電源のトリガ出力信号は、電源背面のコネクタJ3-3端子より出力されます。

SCPIコマンド構文	OUTPut:TTLTrg:MODE <CRD>
GENコマンド構文	無し
パラメータ	TRIG| FSTR|OFF
リセット後の設定	OFF
例	OUTP:TTLT:MODE TRIG
クエリ構文	OUTP:TTLT:MODE?
返答パラメータ	<CRD>

OUTPut:RELay1(2):STATe

J3コネクタ、J3-1(1)とJ3-6(2)間のオープンコレクタ出力をコントロールします。
ONに設定すると出力はLowレベルになります。

SCPIコマンド構文	OUTPut:RELay1(2)[:STATe] <bool>
GENコマンド構文	REL1(2) <bool>
パラメータ	0|OFF 1|ON
リセット後の設定	1
例	OUTP:REL1(2) 1　OUTP:REL1(2) ON
クエリ構文	OUTPut:REL1(2)[:STATe]?
返答パラメータ	0|1

OUTPut:MODE?

電源の動作モード（CV/CC）確認コマンドです。
電源出力がON（OUT 1）の時に、“CV” 又は “CC” を返します。電源出力がOFF(OUT 0)の場合、“OFF” を返します。

SCPIコマンド構文	OUTPut:MODE?
GENコマンド構文	MODE?
返答パラメータ	<CRD> CV|CC|OFF

7.12.2 機器サブシステム

サブシステムにて1台以上の電源をプログラムできます。<NR1> は1～31です。

INSTrument:COUPle

SCPIコマンド構文	INSTrument:COUPle <CRD>
GENコマンド構文	無し
パラメータ	ALL|NONE

INSTrument:NSELect

SCPIコマンド構文	INSTrument:NSELect <NRf>
GENコマンド構文	ADR n (単一アドレス)
例	INSTrument:NSELect 6
クエリ構文	INSTrument:NSELect?

7.12.3 電圧サブシステム

VOLTage

出力電圧（単位：ボルト）設定コマンドです。
電圧範囲を表7-5に示します。入力可能な最大文字列は12桁までです（小数点含む）。

SCPIコマンド構文	[SOURce]:VOLTage[:LEVel] [:IMMediate][:AMPLitude] <NRf+>
GENコマンド構文	PV < NRf+> PV?
デフォルト・サフィックス	V
リセット後の値	0
例	:VOLT 500 MV VOLT:LEV 234.56789
クエリ構文	[SOURce]:VOLTage[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude]? VOLTage? MAX VOLTage? MIN
返答パラメータ	<NR3> VOLT? ：現状の電圧設定値を返します。 “VOLT? MAX” 及び “VOLT? MIN” ：最大・最小電圧設定値を返します。

VOLTage:MODE

本電源の出力電圧において、FIX、LIST及びWAVEサブシステムの制御を選択できます。

SCPIコマンド構文	[SOURce]:VOLTage:MODE <CRD>
GENコマンド構文	無し
パラメータ	NONE | FIXed | LIST | WAVE
リセット後の値	NONE
例	VOLT:MODE LIST VOLT:MODE FIX
クエリ構文	[SOURce]:VOLTage:MODE?
返答パラメータ	NONE | FIX | LIST | WAVE

注 記

LIST及びWAVEモードに設定すると、ABORtコマンドと同様にトリガシステムをリセットし、電源を待機状態にします。
また、電圧サブシステム(7.12.3項)と電流サブシステム(7.12.4項)を同時に実行することはできません。

VOLTage:PROTection:LEVel

OVP電圧の設定コマンドです。
OVP設定範囲を表7-10に示します。OVPの後に入力可能な最大文字列は12桁までです(小数点含む)。
設定可能なOVPの最小値は、設定電圧の約105%です。

SCPIコマンド構文	[SOURce]:VOLTage:PROTection:LEVel <nn.nn|MAX>
GENコマンド構文	OVP < NRf+>
デフォルト・サフィックス	V
リセット後の値	MAX
例	VOLT:PROT:LEV 2.5
クエリ構文	[SOURce]:VOLTage:PROT:LEV? VOLT:PROT:LEVel? MIN　VOLT:PROT:LEVel? MAX
返答パラメータ	<NR3> VOLT:PROT:LEV? :現状設定されているOVPレベルを返します。 "VOLT:PROT:LEV? MAX" 及び "VOLT:PROT:LEV? MIN" :設定可能なOVP最大値及び最小値を返します。

注 記

"VOLT:PROT:LEV MIN" コマンドにより最小OVP値
(設定電圧の105%)が設定されます。

VOLTage:PROTection:LOW:STATe

UVL又はUVP(5.3.3項参照)のどちらかを設定します。
設定した機能が有効になります。

SCPIコマンド構文	[SOURce]:VOLTage:PROTection:LOW:STATe <CRD>
GENコマンド構文	UVL < NRf+> , UVP < NRf+>
パラメータ	UVL|UVP
リセット後の値	UVL
例	VOLT:PROT:LOW:STAT UVP
クエリ構文	[SOURce]:VOLTage:PROTection:LOW :STATe?
返答パラメータ	UVP|UVL

VOLTage:PROTection:LOW

UVLとUVP（5.3.3項参照）の電圧設定を行います。設定電圧範囲については表7-11をご参照ください。

SCPIコマンド構文	[SOURce]:VOLTage:PROTection:LOW <NRf+>
GENコマンド構文	UVL < NRf+> , UVP < NRf+>
デフォルト・サフィックス	V
リセット後の値	0
例	VOLT:PROT:LOW 2.5　　VOLT:PROT:LOW MAX
クエリ構文	[SOURce]:VOLTage:PROTection:LOW [:LEVel]? VOLT:PROT:LOW? MIN;　VOLT:PROT:LOW? MAX
返答パラメータ	<NR3> VOLT:PROT:LOW? 　:設定された低電圧保護(UVP)電圧を返します。 “VOLT:PROT:LOW? MAX” 及び “VOLT:PROT:LOW? MIN” 　:設定可能な低電圧保護(UVP)電圧の上限と下限を返します。

注 記

“VOLT:PROT:LOW MAX” コマンドにより最大値
（出力設定電圧の95％）が設定されます。

VOLTage:TRIGger

トリガ信号を受信後に指定の出力電圧に変更する設定をします。

SCPIコマンド構文	[SOURce]:VOLTage[:LEVel]:TRIGgered [:AMPLitude] <NRf+>
GENコマンド構文	無し
デフォルト・サフィックス	V
例	VOLT:TRIG 1200 MV VOLT:LEV:TRIG 1.2
クエリ構文	[SOURce]:VOLTage[:LEVel]:TRIGgered [:AMPLitude]? :VOLTage:TRIGgered? MAX; :VOLTage:TRIGgered? MIN
返答パラメータ	<NR3> VOLT:TRIG? 　:現状設定されているトリガ電圧を返します。トリガ電圧が設定されていない場合、IMM レベルが返されます。 “VOLT:TRIG? MAX” 及び “VOLT:TRIG? MIN” 　:設定可能な上下限のトリガ電圧を返します。

7.12.4 電流サブシステム

このサブシステムにより、出力電流を設定します。

CURRent

出力電流（単位：アンペア）設定コマンドです。電流範囲を表7-6、表7-7、表7-8及び表7-9に示します。
入力可能な最大文字列は12桁までです（小数点含む）。

SCPIコマンド構文	[SOURce]:CURRent[:LEVel] [:IMMediate][:AMPLitude] <NRf+>
GENコマンド構文	PC <NRf+> PC?
デフォルト・サフィックス	A
リセット後の値	0
例	CURR 500 MA CURR:LEV .5
クエリ構文	[SOURce]:CURRent[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude]? [SOURce]:CURRent? MAX [SOURce]:CURRent? MIN
返答パラメータ	<NR3> CURR? :現状の電流設定値を返します。 “CURR? MAX” 及び “CURR? MIN” :最大・最小電流設定値を返します。

CURRent:MODE

本電源の出力電流において、FIX、LIST、WAVEサブシステムの制御を選択できます。

SCPIコマンド構文	[SOURce]:CURRent:MODE <CRD>
GENコマンド構文	無し
パラメータ	NONE | FIXed | LIST | WAVE
リセット後の値	NONE
例	CURR:MODE LIST CURR:MODE FIX
クエリ構文	[SOURce]:CURRent:MODE?
返答パラメータ	NONE | FIX | LIST | WAVE

CURRent:TRIGger

トリガ信号受信後に、指定の出力電流に変更する設定をします。

SCPIコマンド構文	[SOURce]:CURRent[:LEVel]:TRIGgered[:AMPLitude] <NRf+>
GENコマンド構文	無し
デフォルト・サフィックス	A
例	CURR:TRIG 3200 MA CURR:LEV:TRIG 3.2
クエリ構文	SOURce]:CURRent[LEVel]:TRIGgered [:AMPLitude]? [SOURce]:CURRent? MAX [SOURce]:CURRent? MIN
返答パラメータ	<NR3> CURR:TRIG? :現状設定されているトリガ電流を返します。トリガ電流が設定されていない場合、CURRレベルが返されます。 “CURR:TRIG? MAX” 及び “CURR:TRIG?” :設定可能な上下限のトリガ電流を返します。

注 記

LIST及びWAVEモードに設定すると、ABORtコマンドと同様にトリガシステムをリセットし、電源を待機状態にします。また、電圧サブシステム（7.12.3項）と電流サブシステム（7.12.4項）を同時に実行することはできません。

7.12.5 計測サブシステム

このサブシステムで出力電圧及び電流値を読み取ります。電力値は電圧値を電流値に乗じたものです。

MEASure:CURRent?

出力電流値をリードバックします。5桁の数字を返します。

SCPIコマンド構文	MEASure:CURRent?
GENコマンド構文	MC?
パラメータ	無し
デフォルト・サフィックス	A
返答パラメータ	<NR3>

MEASure:VOLTage?

出力電圧値をリードバックします。5桁の数字を返します。

SCPIコマンド構文	MEASure:VOLTage?
GENコマンド構文	MV?
パラメータ	無し
デフォルト・サフィックス	V
返答パラメータ	<NR3>

MEASure:POWer?

出力電力をリードバックします。5桁の数字を返します。

SCPIコマンド構文	MEASure:POWer?
GENコマンド構文	MP?
パラメータ	無し
デフォルト・サフィックス	W
返答パラメータ	<NR3>

7.12.6 ディスプレイ・サブシステム

DISPlay:STATe

前面パネルの電圧計・電流計の表示のON/OFFを切り替えます。

SCPIコマンド構文	DISPlay[:WINDow]:STATe <bool>
GENコマンド構文	無し
パラメータ	0|OFF 1|ON
例	DISP:STAT 1 DISP:STAT OFF
クエリ構文	DISPlay[:WINDow]:STAT?
返答パラメータ	0 |1

DISPlay:FLASh

前面パネルの電圧計・電流計の表示を点滅させます。

SCPIコマンド構文	DISPlay[:WINDow]:FLASh <bool>
GENコマンド構文	無し
パラメータ	0|OFF 1|ON
例	DISP:FLASh 1 DISP:FLASh OFF

7.12.7 起動サブシステム

INITiate

トリガ・サブシステムを有効にします。

SCPIコマンド構文	INITiate[:IMMediate]
GENコマンド構文	無し
パラメータ	無し
例	INIT:IMM
クエリ構文	無し

INITiate:CONTinuous

INIT:CONT 0：単一トリガ動作に対し、トリガ・サブシステムを有効にします。
そのサブシステムは後に続く各トリガ動作に優先し、そのサブシステムは有効である必要があります。
INIT:CONT 1：トリガ・システムは連続的に動作可能状態にあり、INITが冗長されています。

SCPIコマンド構文	INITiate:CONTinuous <bool>
パラメータ	0|OFF 1|ON
例	INIT:CONT 1　INIT:CONT ON
クエリ構文	INITiate:CONTinuous?
返答パラメータ	0 |1

注 記

本電源がINIT:CONT ONモード状態の場合、すべてのパラメータの変更は無効です。ディスプレイに“Err”が示されます。パラメータ変更を行う場合、ABORtコマンドを送信してください。

7.12.8 リスト・サブシステム

このサブシステムは、任意の出力電圧又は出力電流を矩形波で出力します。

注 記

すべてのリスト・サブシステム・コマンド（“CURR:MODE LIST”や、“VOLT:MODE LIST”も同様）は、ABORtコマンドと同様に、トリガシステムをリセットし、トリガサイクルの途中でも本電源を待機状態にします。

LIST:COUNt

LISTデータを実行する回数を設定します。
このコマンドは、1～9999の範囲で設定できます。9999を超えた値は、無限大として認識されます。
LISTデータを連続的に実行したい場合、パラメータにINFを使用してください。

SCPIコマンド構文	[SOURce]:LIST:COUNt <NR1>
パラメータ	1 to 9999 | INFinity
リセット後の値	1
例	LIST:COUN 3　LIST:COUN INF
クエリ構文	[SOURce]:LIST:COUNt? (if count>9999 the response is INF)
返答パラメータ	<NR1>

LIST:CURRent

出力電流を設定します。
コンマ(,)で区切ることにより複数の電流値を設定できます。

SCPIコマンド構文	[SOURce]:LIST:CURRent <NRf+> {,<NRf+>}
デフォルト・サフィックス	A(アンペア)
例	LIST:CURR 2.5,3.0,3.5 LIST:CURR MAX,2.5,MIN 12点まで設定可
クエリ構文	LIST:CURRent?
返答パラメータ	2.5,3.0,3.5

LIST:LOAD

“LIST:STORe” で保存したLISTデータを呼び出します。
メモリ番号を選択し<1～4>、電圧/電流値、時間間隔、ステップパラメータ及び実行回数を読み込みます。

SCPIコマンド構文	[SOURce]:LIST:LOAD <NR1>
例	LIST:LOAD 3

LIST:DWELl

LISTデータの各ポイント(値)での待ち時間間隔を指定します。

SCPIコマンド構文	[SOURce]:LIST:DWELl <NRf+> {,<NRf+>}
範囲	0.001 to 129,600
デフォルト・サフィックス	S(秒)
例	LIST:DWEL .6,1.5,1.5,.4　　12点まで設定可
関連コマンド	CURR:MODE LIST:COUN LIST:CURR LIST:STEP LIST:VOLT VOLT:MODE
クエリ構文	LIST:DWEL?
返答パラメータ	.6,1.5,1.5,.4

LIST:STEP

トリガ信号受信時の動作を設定します。

- LIST:STEP AUTO – トリガ信号検出後、LISTデータのすべてのステップを生成します。
- LIST:STEP ONCE – トリガ信号検出後、LISTデータの1ステップのみを生成します。

SCPIコマンド構文	[SOURce]:LIST:STEP <CRD>
パラメータ	AUTO | ONCE
リセット後の値	AUTO
例	LIST:STEP ONCE
クエリ構文	[SOURce]:LIST:STEP?
返答パラメータ	AUTO | ONCE

LIST:VOLTage

出力電圧を指定します。
コンマ(,)で区切ることにより複数の電圧値を設定できます。

SCPIコマンド構文	[SOURce]:LIST:VOLTage <NRf+> {,<NRf+>}
デフォルト・サフィックス	V(ボルト)
例	LIST:VOLT 2.0,2.5,3.0 LIST:VOLT MAX,2.5,MIN 12点まで設定可
クエリ構文	LIST:VOLT?
返答パラメータ	2.0,2.5,3.0

LIST:STORe

最後に設定されたLISTデータ(出力電圧、出力電流、時間間隔、ステップパラメータ及び実行回数)を指定した番号 <1～4> に記録します。

SCPIコマンド構文	[SOURce]:LIST:STORe <NR1>
例	LIST:STORe 3

7.12.9 ステータス・サブシステム

詳細については図9-1をご参照ください。

STATus:OPERation:EVENt?

ステータスレジスタのイベントレジスタの値を返します。
これは、読み出し専用のレジスタで、イネーブルレジスタが有効に設定されている場合に状態レジスタの値を読み出せます。この読み出しにより、イベントレジスタの値がクリアされます。

SCPIコマンド構文	STATus:OPERation[:EVENt]?
GENコマンド構文	SEVE?
パラメータ	無し
返答パラメータ	<NR1> (レジスタ値は10進数)
例	STAT:OPER:EVEN?

STATus:OPERation:CONDition?

ステータスレジスタの状態レジスタの値を返します。
これは、読み出し専用レジスタで、電源の動作状態を示します。

SCPIコマンド構文	STATus:OPERation:CONDition?
GENコマンド構文	STAT?
パラメータ	無し
返答パラメータ	<NR1> (レジスタ値は10進数)
例	STAT:OPER:COND?

STATus:OPERation:ENABle

ステータスレジスタのイネーブルレジスタの値を設定します。
ビットを1に設定することで有効になります。
イネーブルレジスタにより許可されたビットのみ、状態レジスタからイベントレジスタへ転送されます。

SCPIコマンド構文	STATus:OPERation:ENABle <NRf>
GENコマンド構文	SENA nnnn, SENA?
パラメータ	0…7FFF
返答パラメータ	<NR1> (レジスタ値は10進数)
初期値	0
クエリ構文	STATus:OPERation:ENABle?
例	STAT:OPER:ENAB 1312 STAT:OPER:ENAB 1

STATus:QUEStionable:EVENt?

フォルトレジスタのイベントレジスタの値を返します。
これは、読み出し専用レジスタで、イネーブルレジスタが有効に設定れている場合に状態レジスタの値を読み出せます。この読み出しにより、イベントレジスタの値がクリアされます。

SCPIコマンド構文	STATus:QUEStionable[:EVENt]?
GENコマンド構文	FLT?
パラメータ	無し
返答パラメータ	<NR1> (レジスタ値は10進数)
例	STAT:QUES:EVEN?

STATus:QUEStionable:CONDition?

フォルトレジスタの状態レジスタの値を返します。
これは、読み出し専用のレジスタで、電源の動作状態を示します。

SCPIコマンド構文	STATus:QUEStionable:CONDition?
GENコマンド構文	FEVE?
パラメータ	無し
返答パラメータ	<NR1> (レジスタ値は10進数)
例	STAT:QUES:COND?

STATus:QUEStionable:ENABle

フォルトレジスタのイネーブルレジスタの値を設定します。
ビットを1に設定することで有効になります。
イネーブルレジスタにより許可されたビットのみ、状態レジスタからイベントレジスタへ転送されます。

SCPIコマンド構文	STATus:QUEStionable:ENABle <NRf>
GENコマンド構文	FENA nnnn
パラメータ	0 to 32727
返答パラメータ	<NR1> (レジスタ値は10進数)
初期値	0
クエリ構文	STATus: QUEStionabl:ENABle?
例	STAT:QUES:ENAB 18

7.12.10　システム・サブシステム

SYSTem:ERRor:ENABle

エラーメッセージの有効化。

SCPIコマンド構文	SYSTem:ERRor:ENABle
GENコマンド構文	無し
パラメータ	無し
返答パラメータ	無し

SYSTem:ERRor?

エラー番号とエラーメッセージを返します。FIFO（先入れ先出し）で処理されます。
エラーの無い場合 0, “No error” と返されます。

SCPIコマンド構文	SYSTem:ERRor?
GENコマンド構文	無し
パラメータ	無し
返答パラメータ	<NR1>,<CRD>
例	SYST:ERR?

SYSTem:LANGuage

SCPIコマンド構文	SYSTem:LANGuage GEN
GENコマンド構文	無し
クエリ構文	SYSTem:LANGuage?
返答パラメータ	SCPI

SYSTem:REMote

電源をローカル又はリモートモードに設定します。

SCPIコマンド構文	SYSTem:REMote[:STAte] <CRD>
GENコマンド構文	RMT
パラメータ	LOC/0|REM/1|LLO/2
リセット後の値	LOC
例	SYST:REM REM
クエリ構文	SYST:REM?
返答パラメータ	LOC|REM|LLO

SYSTem:VERSion?

SCPIコマンド構文	SYSTem:VERSion?
GENコマンド構文	REV?
返答パラメータ	Rev:<CRD>
例	Rev:1.010

SYSTem:DATE?

SCPIコマンド構文	SYSTem:DATE
GENコマンド構文	DATE?
クエリ構文	SYSTem:DATE?
返答パラメータ	<CRD> yyyy/mm/dd

SYSTem:PON:TIME?

積算稼働時間を返します。

SCPIコマンド構文	SYSTem:PON:TIME?
パラメータ	分
例	6534
返答パラメータ	<NR1>

7.12.11 トリガ・サブシステム

注 記

トリガ信号を取り扱う際には、トリガ・サブシステムを有効にしてください。有効にされていない場合、トリガ信号が印加されても、設定した状態が有効になりません。

TRIGger

トリガ・サブシステムを有効にします。

SCPIコマンド構文	TRIGger[:STARt][:IMMediate]
GENコマンド構文	無し
パラメータ	無し

TRIGger:DELay

トリガを検知してから電源出力が変化を開始するまでの遅延時間を設定します。

SCPIコマンド構文	TRIGger[:STARt]:DELay <NRf+>
GENコマンド構文	無し
デフォルト・サフィックス	S(秒)
リセット後の値	0
例	TRIG:DEL .25 TRIG:DEL MAX
クエリ構文	TRIGger[:STARt]:DELay?
返答パラメータ	<NR3>

TRIGger:SOURce

トリガソースを次の2つから選択します。

- バス(*TRG 又は TRIG)及び前面パネルのボタン
- 背面パネルのトリガ入力端子

SCPIコマンド構文	TRIGger[:STARt]:SOURce <CRD>
GENコマンド構文	無し
デフォルト・サフィックス	BUS | EXTernal
リセット後の値	EXTernal
例	TRIG: SOUR BUS
クエリ構文	TRIGger[:STARt]:SOURce?
返答パラメータ	BUS | EXT

7.12.12 任意波形作成サブシステム

このサブシステムは、出力電圧、電流の任意波形を作成するパラメータを取り扱います。

WAVE:COUNt

WAVEデータを実行する回数を設定します。
このコマンドは、1～9999の範囲で設定できます。9999を超えた値は、無限大として認識されます。
WAVEデータを連続して実行する場合は、INFを使用してください。

SCPIコマンド構文	[SOURce]:WAVE:COUNt <NRf+>
パラメータ	1 to 9999 | INFinity
リセット後の値	1
例	WAVE:COUN 3　WAVE:COUN INF
クエリ構文	[SOURce]:WAVE:COUNt?
返答パラメータ	<NR3>

WAVE:CURRent

出力電流値を設定します。
複数の電流設定が可能で、コンマ(,)で区切られます。

SCPIコマンド構文	[SOURce]:WAVE:CURRent <NRf+> {,<NRf+>}
デフォルト・サフィックス	A(アンペア)
例	WAVE:CURR 2.5,3.0,3.5　　12点まで設定可
クエリ構文	WAVE:CURR?
返答パラメータ	<NR3>

WAVE:LOAD

メモリ番号を選択し(1～4)、電圧、電流値、時間間隔、ステップパラメータ及び実行回数を
読み込みます。

SCPIコマンド構文	[SOURce]:WAVE:LOAD <NR1>
例	WAVE:LOAD 3

WAVE:STEP

- WAVE:STEP AUTO – トリガ信号検出後、WAVEデータのすべてのステップを生成します。
- WAVE:STEP ONCE - トリガ信号検出後、WAVEデータの1ステップのみを生成します。

SCPIコマンド構文	[SOURce]:WAVE:STEP <CRD>
例	WAVE:STEP AUTO
クエリ構文	[SOURce]:WAVE:STEP?
返答パラメータ	AUTO | ONCE

WAVE:STORe

電圧、電流、ステップパラメータ及び実行回数を指定メモリ(1～4)に記憶します。

SCPIコマンド構文	[SOURce]:WAVE:STORe <NR1>
例	WAVE:STORe 3

WAVE:TIME

波形の傾斜時間を設定します。

SCPIコマンド構文	[SOURce]:WAVE:TIME <NRf> {,<NRf>}
設定範囲	0.001 to 129,600
デフォルト・サフィックス	S(秒)
例	WAVE:TIME .6,1.5,1.5,.4　　12点まで設定可
クエリ構文	WAVE:TIME?
返答パラメータ	.6,1.5,1.5,.4

WAVE:VOLTage

出力電圧値を設定します。
複数の電圧設定が可能で、コンマ(,)で区切られます。

SCPIコマンド構文	[SOURce]:WAVE:VOLTage <NRf+> {,<NRf+>}
デフォルト・サフィックス	V(ボルト)
例	WAVE:VOLT 2.5,3.0,3.5　WAVE:VOLT MAX,2.5,MIN 12点まで設定可
クエリ構文	WAVE:VOLT?
返答パラメータ	MAX,2.5,MIN

7.12.13 グローバル・サブシステム

グローバルコマンドの概要

- グローバルコマンド使用時に、個々のアドレス設定は不要です。
- インタフェースに接続されているすべての電源がグローバルコマンドに対応する必要があります。
- グローバルコマンドが送信された後、電源からメッセージは返信されません（OPCやNot Busy含む）。このコマンドが送信された後、ステータスバイトのビジービットが0に設定されます。
- 連続してグローバルコマンドを送信する場合、各グローバルコマンド間の送信間隔を20ms以上空けてください。

グローバルコマンドリスト

コマンド名	説明	SCPI構文	GEN構文	電源からの返答
全電源出力ON	以前に設定した出力電圧・電流値で出力ON	GLOBal:OUTPut:STATe 1|ON	GOUT 1	無し
全電源出力OFF	出力をOFFする 出力電圧・電流はゼロとなる	GLOBal:OUTPut:STATe 0|OFF	GOUT 0	無し
出力電圧設定	全電源の出力電圧が同一値で設定	GLOBal:VOLTage:[AMPLitude] xxx.yy	GPV xxx.yy	無し
出力電流設定	全電源の出力電流が同一値で設定	GLOBal:CURRent:[AMPLitude] xxx.yy	GPC xxx.yy	無し
全電源の設定値の保存	“*SAV n” と同じ	GLOBal:*SAV <NR1>	GSAV n	無し
全電源の設定値の呼び出し	“*RCL n” と同じ	GLOBal:*RCL <NR1>	GRCL n	無し
全電源のリセット	“*RST” と同じ	GLOBal:*RST	GRST	無し

表7-13　グローバルコマンド

7.13 コマンド一覧

共通コマンド

SCPI コマンド	説明	GEN コマンド
*CLS	クリアステータスコマンド	CLS
*ESE <NRf>	スタンダード・イベント・ステータス有効レジスタの内容を設定します	<NC>
*ESE?	スタンダード・イベント・ステータス有効レジスタの内容を返します	<NC>
*ESR?	イベント・ステータスの内容を返します	<NC>
*IDN?	ID情報を返す（製造情報）	IDN?
*OPC	動作が完了後、イベント・ステータス・レジスタへ完了ビットを設定します	<NC>
*OPC?	コマンドとクエリの実行が完了したら"1"を返します	<NC>
*OPT?	オプション機能を返します	<NC>
*PSC {1|0}	起動時にレジスタの自動リセットをコントロールします	<NC>
*PSC?	起動時のレジスタの自動リセット状態を返します	<NC>
*RCL {1|2|3|4}	*SAVで保存された状態に戻します	RCL
*RST	リセットコマンドです	RST
*SAV {1|2|3|4}	設定項目を保存します	SAV
*SRE <NRf>	サービス・リクエスト有効レジスタの内容を設定します	<NC>
*SRE?	サービス・リクエスト有効レジスタの内容を返します	<NC>
*STB?	ステータス・バイトレジスタの内容を返します	<NC>
*TRG?	トリガコマンドです	<NC>

サブシステムコマンド

SCPI コマンド	説明	GEN コマンド
ABORt	トリガシステム（動作）をリセットします	<NC>
DISPlay		
[:WINDow]:STATe <bool>	電圧・電流計表示のON/OFF切り替えます	<NC>
[:WINDow]:FLASh <bool>	電圧・電流計表示を点滅させます	<NC>
GLOBal		
:CURRent		
:[AMPLitude] <NRf>	全ての電源の出力電流値を設定します	GPC
:VOLTage		
:[AMPLitude] <NRf>	全ての電源の出力電圧値を設定します	GPV
:OUTPut:STATe <bool>	全ての電源の出力ON/OFFコマンドです	GOUT
*RCL {1|2|3|4}	共通コマンド"*RCL"参照	GRCL
*RST	共通コマンド"*RST"参照	GRST
*SAV {1|2|3|4}	共通コマンド"*SAV"参照	GSAV
INITiate		
[:IMMediate]	トリガ・サブシステムを有効にします	<NC>
:CONTinuous <bool>	トリガ動作の単一動作・連続動作を設定します	<NC>
INSTrument		
:COUPle ALL|NONE	接続された全電源を選択できます	<NC>
:NSELect <NRf>	接続された全電源の中の1台を選択できます	ADR
MEASure		
:CURRent[:DC]?	出力電流測定値を返します	MC?
:VOLTage[:DC]?	出力電圧測定値を返します	MV?
:POWer[:DC]?	出力電力測定値を返します	MP?

OUTPut		
[:STATe] <bool>	電源出力のON/OFFコマンドです	OUT[?]
:PON		
[:STATe] <bool>	セーフスタート・自動スタートモードを設定します	AST[?]
:PROTection		
:CLEar	保護機能動作によるラッチ状態をリセットします	<NC>
:FOLDback		
[:MODE] OFF|CC|CV	フォルドバック保護のモードを設定します	FLD[?]
:DELay <NRf+>	フォルドバック・低電圧保護の遅延時間を設定します	FBD[?]
:ILC		
:MODE <bool>	インターロック機能の有効・無効を設定します	RIE[?]
:TTLTrg		
:MODE OFF|FSTR|TRIG	トリガ出力信号のモードを設定します	<NC>
:RELay {1|2}		
[:STATe] <bool>	J3コネクタのオープンコレクタ出力の極性を設定します	REL{1|2}[?]
:MODE?	電源の動作モードを返します	MODE?
[SOURce]		
:CURRent		
[:LEVel]		
[:IMMediate]		
[:AMPLitude] <NRf+>	出力電流値を設定します	PC[?]
:TRIGger <NRf+>	トリガ信号受信後の出力電流値を設定します	<NC>
:MODE NONE|FIX|LIST|WAVE	任意のコントロールモードを設定します（FIX, LIST, WAVE)	<NC>
:VOLTage		
[:LEVel]		
[:IMMediate]		
[:AMPLitude] <NRf+>	出力電圧値を設定します	PV[?]
:TRIGger <NRf+>	トリガ信号受信後の出力電圧値を設定します	<NC>
:PROTection		
:LEVel <NRf+>	OVP電圧値を設定します	OVP[?],OVM
:LOW		
:STATe UVP|UVL	UVL、UVPを設定します	UV?(*)
:[LEVel] <NRf+>	UVL、UVPの電圧値を設定します	UVP,UVL
:MODE NONE|FIX|LIST|WAVE	任意のコントロールモードを設定します（FIX, LIST, WAVE)	<NC>
:LIST		
:COUNt {0…9999,Inf}	実行する回数を設定します	<NC>
:CURRent <NRf>	出力電流（複数）を設定します	<NC>
:LOAD {1|2|3|4}	保存したLISTデータをメモリから呼び出します	<NC>
:STEP ONCE|AUTO	トリガ信号受信時の動作を設定します	<NC>
:STORe {1|2|3|4}	LISTデータをメモリへ記録します	<NC>
:DWELl <NRf+>	LISTデータの各ポイント（値）での待ち時間間隔を設定します	<NC>
:VOLTage <NRf+>	出力電圧（複数）を指定します	<NC>
:WAVE		
:COUNt {0…9999,Inf}	実行する回数を設定します	<NC>
:CURRent <NRf>	出力電流値（複数）を設定します	<NC>
:LOAD {1|2|3|4}	保存したWAVEデータをメモリから呼び出します	<NC>
:STEP ONCE|AUTO	トリガ信号受信時の動作方法を設定します	<NC>
:STORe {1|2|3|4}	WAVEデータをメモリへ記録します	<NC>
:TIME <NRf+>	波形の傾斜時間を設定します	<NC>
:VOLTage <NRf+>	出力電圧値（複数）を設定します	<NC>

STATus		
:OPERation		
[:EVENt]?	イベントレジスタの値を返します	SEVE?
:CONDition	状態レジスタの値を返します	STAT?
:ENABle <NRf>	イベントレジスタ内の特定ビットを有効にします	SENA[?]
:QUEStionable		
[:EVENt]?	イベントレジスタの値を返します	FEVE?
:CONDition	状態レジスタの値を返します	FLT?
:ENABle <NRf>	イベントレジスタ内の特定ビットを有効にします	FENA[?]
SYSTem		
:ERRor:ENABle	エラーメッセージの有効化	<NC>
:ERRor?	エラー番号とエラーメッセージを返します	<NC>
:LANGuage GEN	通信言語を設定します	<NC>
:REMote		
[:STATe] LOC|REM|LLO	電源をローカル又はリモートモードに設定します	RMT[?]
:VERSion?	ソフトウェアのヴァージョンを返します	REV?
:DATE?	校正日時を返します	DATE?
:PON		
:TIME?	積算稼働時間を返します	<NC>
TRIGger		
[:STARt]	トリガサブシステムを有効にします	<NC>
:DELay <NRf+>	遅延時間を設定する	<NC>
:SOURce EXTernal|BUS	トリガ方法を設定する	<NC>
<NC>	電圧・電流計の表示を読み取ります	DVC?
<NC>	電源の状態を読み取ります	STT?
<NC>	フォルドバック機能の遅延時間設定をゼロにします	FBDRST
<NC>	マスタースレーブ並列運転の動作モード設定、もしくは設定状態を返します	PMS[?]
<NC>	"SO"の極性を設定、もしくは設定状態を返します	SOP[?]
<NC>	全ての設定を工場出荷時の状態へ戻します	FRST

注 記

- <NC> - NO COMMAND は、コマンド/クエリがありません。
- [?] - GENコマンドの[?]表記は、コマンド及びクエリが可能です。
- (?) - 設定されているモード（UVPかUVL）を返します。

第8章　可変モードのアドバンス機能

8.1　はじめに

当製品にはアドバンス可変機能を内蔵しています。アドバンス可変機能は、FIXモード、WAVEモード及びLISTモードの3タイプあります。これらの可変モードは簡単に設定することが可能です。これらの可変モードは、入力トリガ（8.5.1項参照）に同期して動作します。設定モードにより、電源からトリガ信号を出力（8.5.2項参照）することができます。

8.2　FIX モード

出力は入力トリガにより変化します。7.12.3項“VOLTage:TRIGger”、7.12.4項“CURRent:TRIGger”をご参照ください。

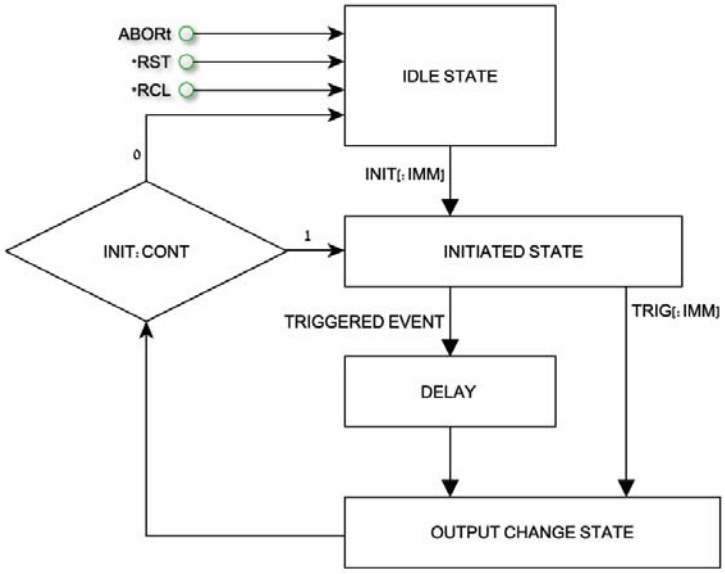


図8-1　　FIXモードのフローチャート

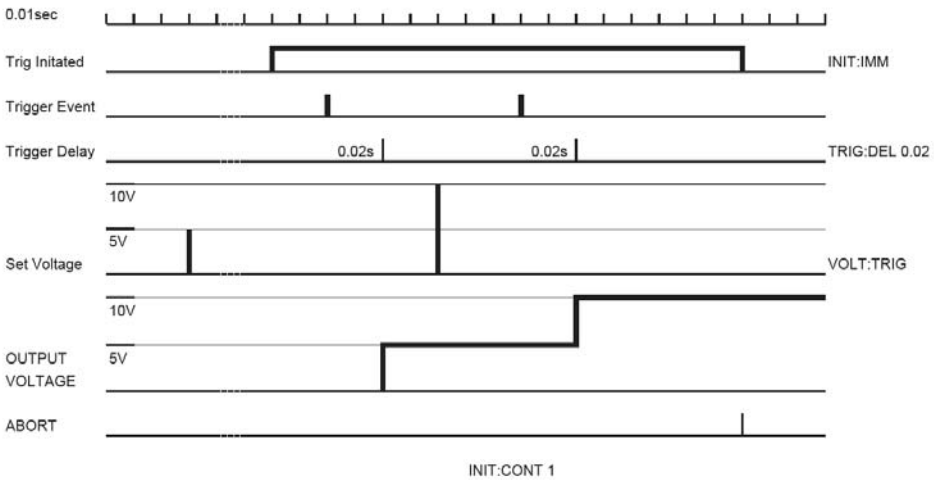


図8-2　　FIXモードのシーケンスタイムチャート

8.3 LISTモード

入力トリガにより、リスト・サブシステムのパラメータで出力値が変動します。詳細については7.12.8項をご参照ください。

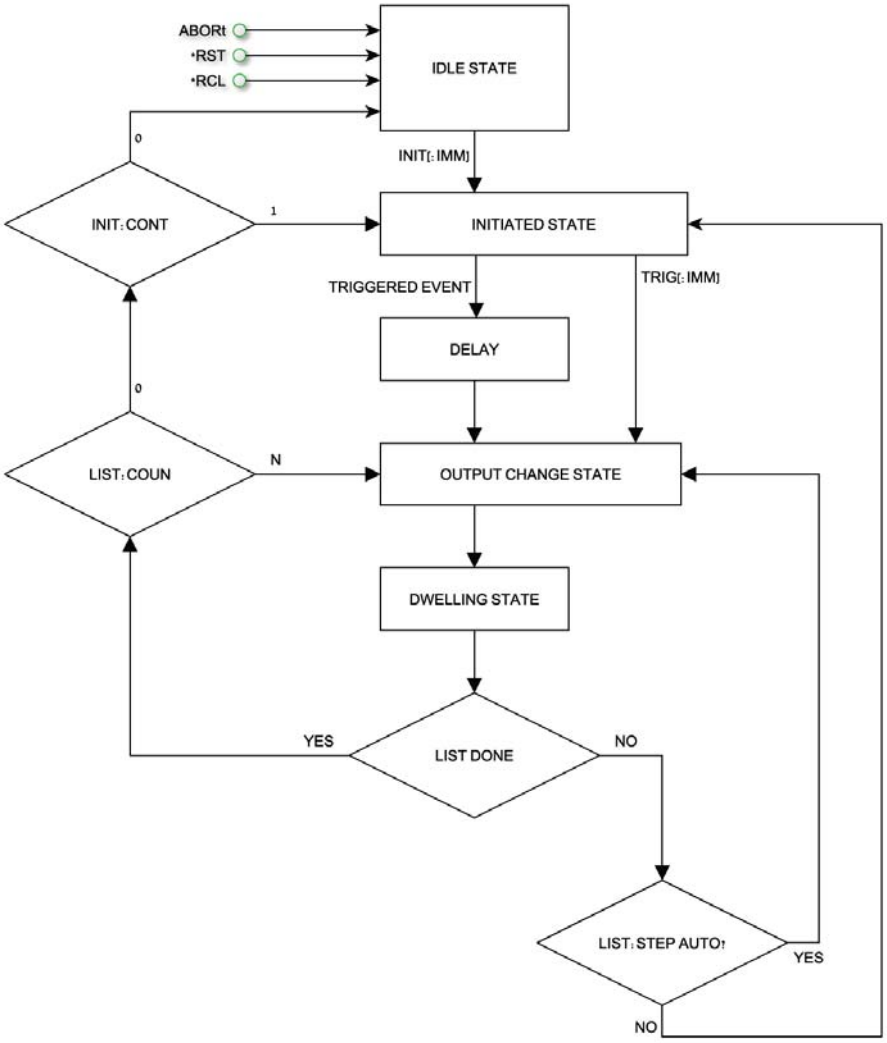


図8-3　　LISTモードのフローチャート

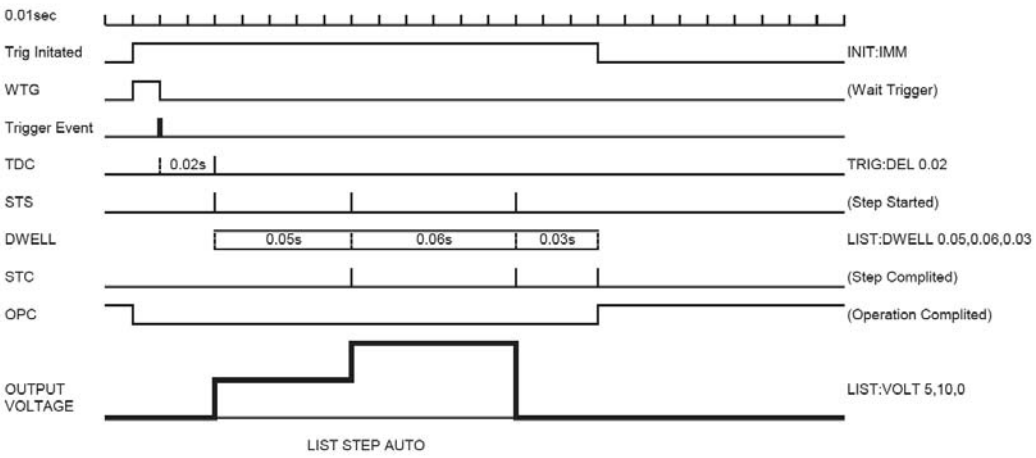


図8-4　　LISTモードのシーケンスタイムチャート

8.4 WAVEモード

入力トリガにより、波形サブシステムのパラメータで出力値が変化します。詳細については 7.12.12項をご参照ください。

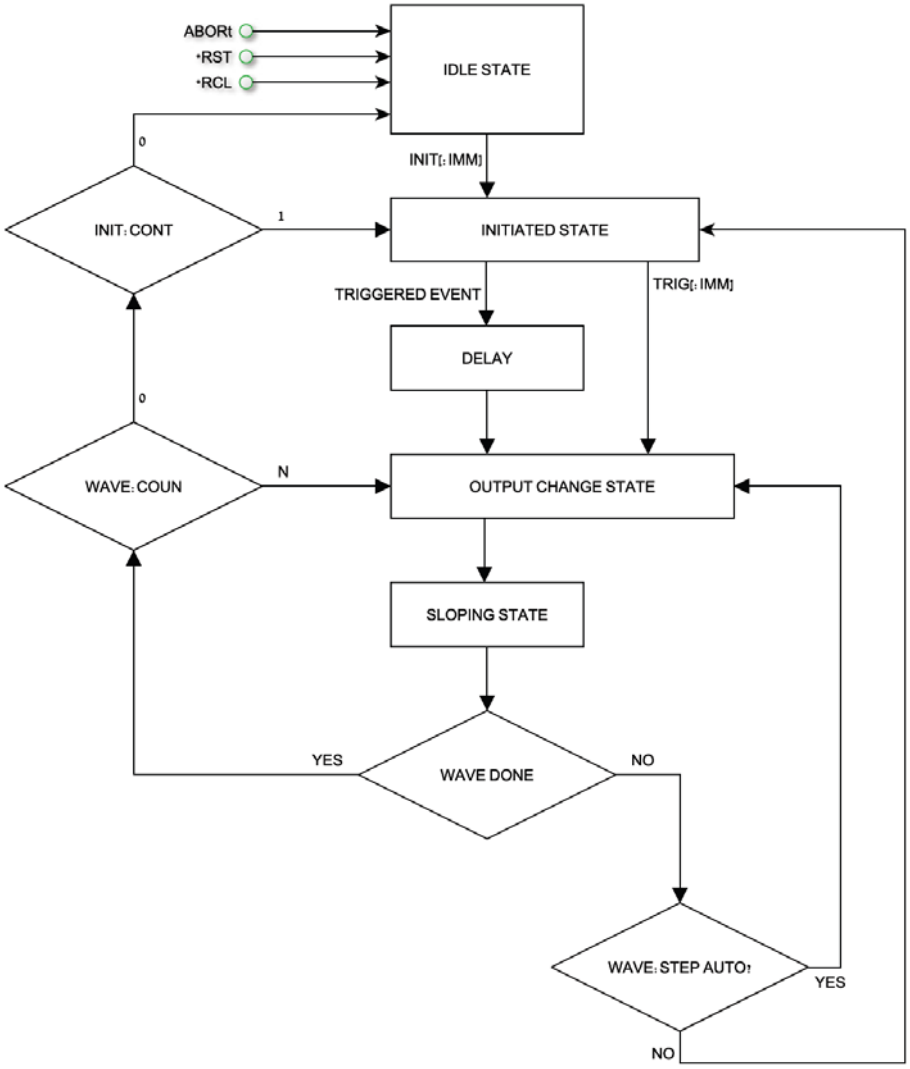


図8-5　　WAVEモードのフローチャート

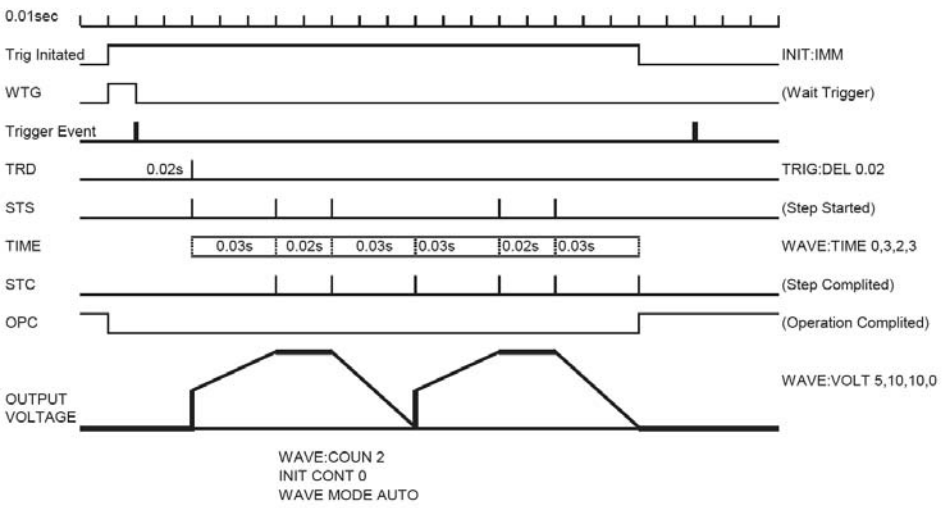


図8-6　　WAVEモードのシーケンスタイムチャート

8.5 トリガ

サブシステムレベル		機能レベル		パラメータレベル		備考
説明	表示	説明	表示	説明	表示	
トリガ設定	trIG	INIT	InIt	INIT	InIt	初期化(コマンド INIT参照) トリガ待ちの設定にします。
				TRIG	trIG	
		Continue	Cont	ENA	EnA	“INIT:CONT” コマンド参照
				DIS	diS	
		Trigger IN (入力トリガ)	trIn	BUS (通信/ 前面パネル)	bUS	“TRIG:SOUR” コマンド参照
				EXT(アナログ)	EHt	
		Trigger delay	tr.dL	0-65Sec	0.100	“TRIG:DEL” コマンド参照 “FINE” ボタンにより、調整の粗密設定可能
		Trigger Out	tr.Ou	OFF	OFF	“OUTP:TTLT : MODE” コマンド参照
				Trigger	trIG	
				ファンクションストローブ	F.Str	
プログラミング	PrOG	Load List又は Wave data	LOAd	L1..L4	L2	“LIST:LOAD” 及び “WAVE:LOAD” コマンド参照
		COUNter (回数設定)	COUn	1..9999,inf	12	“LIST:COUN” 及び “WAVE:COUN” コマンド参照 “FINE” ボタンにより、調整の粗密設定可能
		STEP Setting	StEP	ONCE	ONCE	“LIST:STEP” 及び “WAVE:STEP” コマンド参照
				AUTO	AUtO	
		ABORt execution	Abor	YES	YES	ABORt コマンド参照

表8-1　　前面パネルによるメニュー設定

注　記

AC入力電圧を投入して起動させると、前回選択したプログラムリストが表示されます。自動読み出しではないため、再度プログラムを読み出してください。

注　記

L1-L4選択時に “Err” と表示される場合があります。実行プログラムが呼び出されていない又は電源の起動直後等の場合です。その際は、“ABORt” を選択し、トリガシステムをリセットしてください。

8.5.1 入力トリガ

トリガ・ソースは次の方法で設定できます。

- BUS経由：コマンド送信（7.11項 “*TRG” 、7.12.11項 “TRIGger” 参照）又は前面パネルの設定
- EXT経由：背面パネルコネクタJ3-8（4.3.2項参照）による設定

前面パネルでの入力トリガ設定手順

1. “MENU” ボタンを押すと緑のLEDが点灯し、電圧計に “SEt” と表示されます。
2. 電圧設定ツマミを “trIG” と表示されるまで回します。
3. 電圧設定ツマミを押すと、電圧計に “InIt” と表示されます。
4. 電圧設定ツマミを “tr.In” と表示されるまで回し、電圧設定ツマミを押します。
5. 電圧計に “tr.in”、電流計に “EHt” 又は “bUS” と表示されます。電流設定ツマミを回してどちらか選択し、電流設定ツマミを押します。

8.5.2 出力トリガ

背面パネルコネクタJ3-3（4.3.2項参照）より出力します。3種類の出力トリガモードがあります。
プログラムモード：無し又はFIX

- OFF： トリガ出力無し
- TRIGモードでは、出力状態が変化する度にトリガ信号が出力されます。
- ファンクションストローブモードでは、出力パラメータ（電圧、電流）が変更される度に、自動的にトリガ信号が出力されます。

プログラムモード：LIST又はWAVE

- OFF： トリガ出力無し
- TRIGモードでは、LIST又はWAVE完了時にトリガ信号が出力されます。
- ファンクションストローブモードでは、1ステップ完了時に自動的に出力パルスが生成されます。

前面パネルでの出力トリガ設定手順

1. “MENU” ボタンを押すとLED（緑）が点灯し、電圧計に”SEt“と表示されます。
2. 電圧設定ツマミを “tr iG” と表示されるまで回します。
3. 電圧設定ツマミを押すと。電流計に “ in it” と表示されます。
4. 電圧設定ツマミを “tr.Ou” と表示されるまで回し、電圧設定ツマミを押します。
5. 電圧計に “tr.Ou”、電流計に “Off”、“tr iG” 又は “F.Str” と表示されます。電流設定ツマミを回して選択し、電流設定ツマミを押します。

8.6 過渡波形作成例

8.6.1 波形作成方法

1. 通信コマンドにより、可変モードを設定します。（例： VOLT:MODE WAVE）
2. 通信コマンドにより、電圧値を設定します。（例： WAVE:VOLT 5,10,10,0）
3. 通信コマンドにより、タイミングを設定します。（例： WAVE:TIME 0,2,3,2）
4. 通信コマンドにより、繰り返し回数を設定します。（例： WAVE：COUN 2）
5. 通信コマンドにより、ステップパラメータを “AUTO” 又は “ONCE” に設定します。
   （例： WAVE:STEP AUTO）
6. 設定をメモリに記録します（例： WAVE:STORe 2）。これにより、上記設定を電源内のメモリに記録できPC等の接続無しに波形出力が可能になります。
7. AC入力を遮断後、再投入してください。

8.6.2 PCによる波形出力方法

1. 通信コマンドにより、保存していた波形データを読み出します。 （例： WAVE:LOAD 2）
2. 通信コマンドにより、繰り返し回数を設定します。 （例： WAVE:COUN 2）
3. 通信コマンドにより、トリガの入力ソースを設定します（BUS、前面パネル及び背面パネルJ3-8ピンへの外部信号）。 (例： TRIG:SOUR BUS)
4. 通信コマンドにより、トリガの起動継続モードを設定します（シングルトリガモード又は連続モード）。
   （例： INIT:CONT 1）
5. 通信コマンドにより、INITコマンドを設定し、トリガ待ちの状態にします。 （例： INIT）
6. *TRG コマンドを送信するか、電流設定ツマミを押します。

注 記

電源がトリガ待ちの状態にある時、過渡波形モードを変更する際は、“ABORt” を送信し“INIT:COUNT 0” と設定してください。

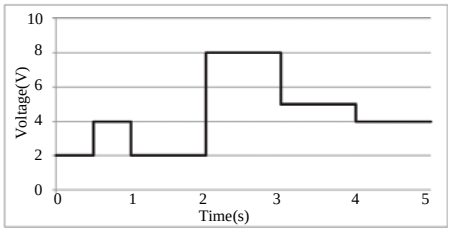
8.6.3 前面パネルによる波形出力方法

1. “MENU” ボタンにより、保存していた波形データを読み出します。MENU → “PrOG” → “LOAd” → “L2”
2. “MENU” ボタンにより、トリガの入力ソースを設定します。(BUS、前面パネル又は背面パネルJ3-8ピンへの外部信号)。MENU → “tr iG” → “tr. In” → “bUS”
3. “MENU” ボタンにより、トリガの起動継続モードを設定します(シングルトリガモード又は連続モード)。MENU → “tr iG” → “COnt”→ “EnA”
4. INITコマンドを設定して、トリガ待ちの状態にします。MENU → “tr iG” → “I n it” → “I n it”
5. MENUを終了し電流設定ツマミを押します。

8.7 参考例

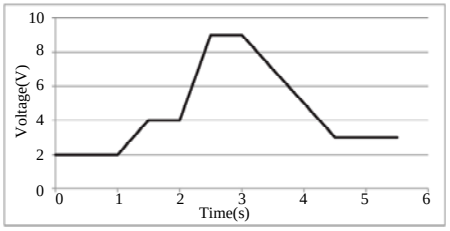
8.7.1 リスト例

TRIG:SOUR BUS	トリガの入力ソースを外部アナログ信号に選択
VOLT:MODE LIST	シーケンスモードを“LIST” に選択
LIST:VOLT 2,4,2,8,5,4	電圧値(V)を“2,4,2,8,5,4” に設定
LIST:DWEL 0.5,0.5,1,1,1,1	タイミング(秒)を“0.5,0.5,1,1,1,1” に設定
LIST:COUN 1	実行回数を“1” に設定
LIST:STEP AUTO	実行モードを“AUTO” に設定
INIT:CONT OFF	トリガ・サブシステムを、シングルトリガ待ちに設定
INIT	トリガ初期化
*TRG	トリガコマンド



8.7.2 波形作成例

TRIG:SOUR BUS	トリガの入力ソースを通信インターフェース又は前面パネルに設定
VOLT:MODE WAVE	シーケンスモードを“WAVE” に設定
WAVE:VOLT 2,2,4,4,9,9,3,3	電圧値(V)を“2,2,4,4,9,9,3,3” に設定
WAVE:TIME 0,1,0.5,0.5,0.5,0.5,1.5,1	タイミング(秒)を“0,1,0.5,0.5,0.5,0,5,1.5,1” に設定
WAVE:COUN 2	実行回数を“2” に設定
WAVE:STEP AUTO	実行モードを“AUTO” に設定
INIT:CONT ON	トリガーシステムを連続モードに設定
INIT	トリガ初期化
*TRG	トリガコマンド



注 記

Z+ Waveform Creatorを使用して簡易的な任意波形の作成も可能です。Z+ Waveform Creatorは、製品へ添付しておりますCD-ROMからインストールして頂きご使用下さい。
詳細は、CD-ROM内の”Quick Start Guide”を参照ください。

第9章　ステータス、フォルト及びサービスリクエストレジスタ

9.1　概要

この章では、さまざまなステータスエラーとSRQ（サービスリクエスト）レジスタの構成について説明します。
レジスタはRS232/RS485/USBコマンド経由で読み取り、設定が可能です。
ステータス及びフォルトレジスタについては図9-1をご参照ください。

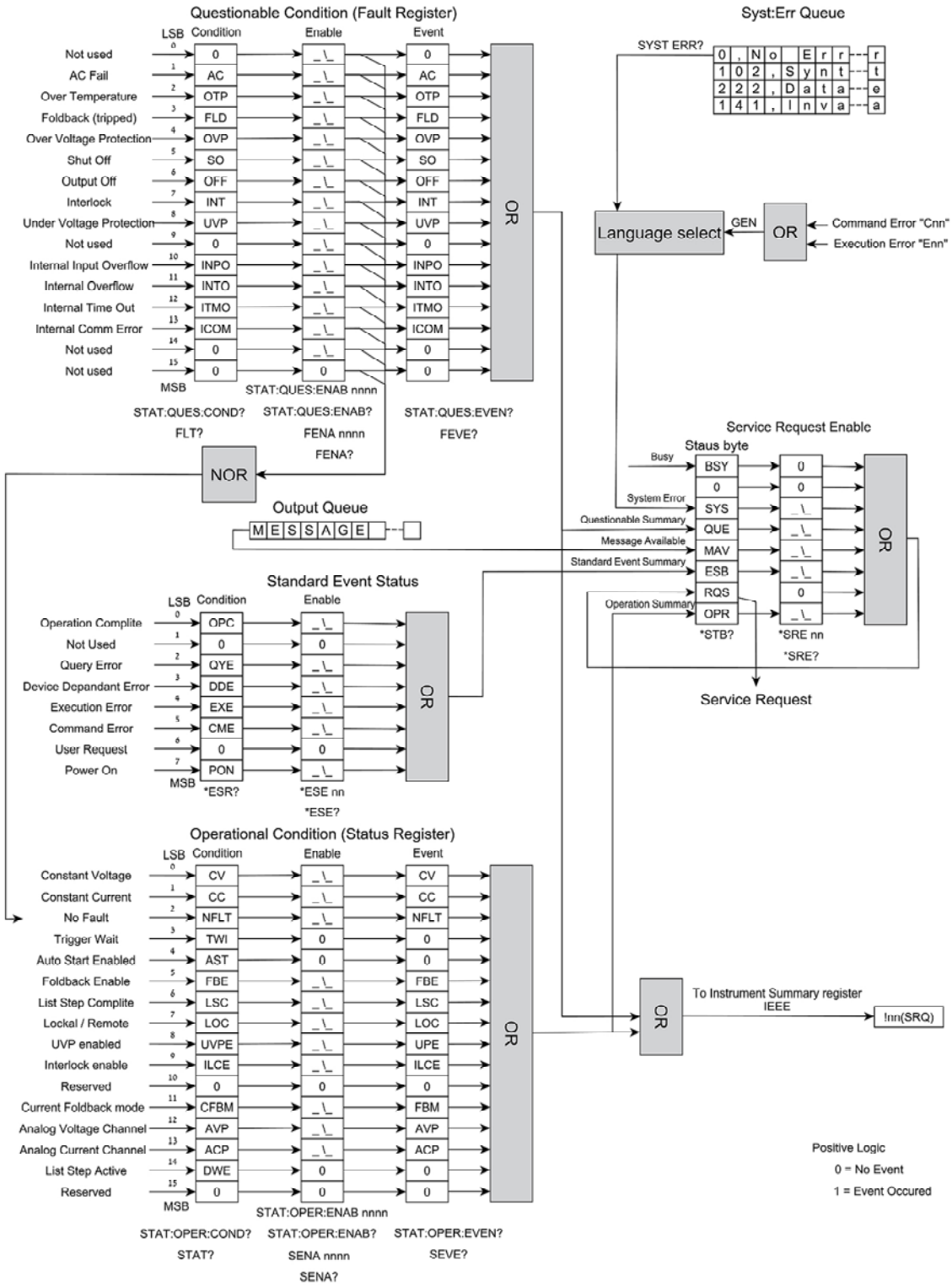


図9-1　　ステータスレジスタ及びフォルトレジスタ

9.2 電源の状態構造

フォルトレジスタ（クエスチョナブル・コンディション）及びステータスレジスタ（オペレーショナル・コンディション）の構造を示します。標準イベント、ステータスバイト及びサービスリクエストイネーブルレジスタと出力キューは、計測器用のIEEE488.2デジタルインターフェース標準に準じています。各レジスタには電源向けの状態を割り当てました。

9.3 状態レジスタ

電源の状態を読み出すために、2つの状態レジスタがあります。レジスタビットにより、フォルト状態又は電源が正常状態かが判別できます。フォルト状態又はモードがクリアされると、ビットもクリアされます。
これは読み出しのみ可能なレジスタです。

9.3.1 フォルトレジスタ

フォルトレジスタは、フォルトが発生した場合にビットを設定します（表9-1参照）。
フォルト状態が解除されると、ビットはクリアされます。

ビット	10進値	ビット記号	フォルト名
0	1		
1	2	AC	ACフェイル
2	4	OTP	過熱保護
3	8	FOD	フォルドバック保護
4	16	OVP	過電圧保護
5	32	SO	遮断
6	64	OFF	出力停止
7	128	INT	インターロック
8	256	UVP	低電圧
9	512	0	未使用
10	1024	INPO	内部入力オーバーフロー
11	2048	INTO	内部オーバーフロー
12	4096	INMO	内部タイムアウト
13	9192	ICOM	内部COMMエラー
14	N/A	0	未使用
15	N/A	0	未使用

表9-1　　フォルトレジスタのビット構成

9.3.2 ステータスレジスタ

ステータスレジスタは、ステータスが変更されたときに、ビットを設定します（表9-2参照）。
その状態が解除されると、ビットはクリアされます。

ビット	10進値	ビット記号	ステータス名
0(LSB)	1	CV	定電圧制御(CV)
1	2	CC	定電流制御(CC)
2	4	NFL	フォルト無し
3	8	TW	トリガー待ち
4	16	AST	自動スタート設定
5	32	FBE	フォルドバック設定
6	64	LSC	リストステップ完了
7	128	LOC	ローカル/リモート
8	256	UVP Ena	低電圧保護
9	512	ILC Ena	インターロック
10	1024		
11	2048	FBC	フォルドバック定電流設定
12	4096	AVP	リモート・アナログ電圧プログラミング設定
13	8192	ACP	リモート・アナログ電流プログラミング設定
14	16384	DWE	リストステップアクティブ
15	32768		予備

表9-2　　ステータスレジスタのビット構成

9.4 状態レジスタ、イネーブルレジスタ及びイベントレジスタ

9.4.1 状態レジスタ

状態レジスタは電源の現在の状態をモニタします。変更が発生した場合、随時アップデートされるので、PC等でその変化を捉えられません。そのためイベントレジスタに記録し、PC等で読み出し可能にします。

9.4.2 イベントレジスタ

変更が発生した場合、ビットがイベントレジスタに送られます。PC等によりイベントレジスタの読み出しやイベントレジスタがクリアされると、ビットの状態が変わります。そのため、フォルトが発生したのかモードが変化したのかの判別はできません。

9.4.3 イネーブルレジスタ

ユーザーにより、ステータス又はフォルトイネーブルレジスタが設定されると異常を示すSRQが送出されます。

9.5 サービスリクエスト

1つ以上のイベントレジスタの変更が行なわれた場合、電源はSRQメッセージを送出します。
SRQメッセージは “!nn” で表されます。ここでの “nn” は電源のアドレスです。

9.6 標準イベントステータスグループ

9.6.1 レジスタ機能

共通コマンドでプログラムされるイベントレジスタとイネーブルレジスタについて説明します。
標準のイベントレジスタは通信インターフェースの状況によりラッチします。標準のイベントイネーブルレジスタの機能は、オペレーションのイネーブルレジスタ、クエスチョナブル・ステータスグループに類似しています。

9.6.2 レジスタコマンド

共通コマンドの“*ESE” により、標準イベントステータスイネーブルレジスタの内容を変更することができます。
“*PSC 1” コマンドが送られている場合、レジスタが起動時にクリア（リセット）されます。
“*ESR?” クエリにより、標準イベントステータスレジスタの内容を確認することができます。

ビット	信号	ステータス名
0	OPC	オペレーション完了
1		未使用
2	QYE	クエリーエラー
3	DDE	デバイス従属エラー
4	EXE	実行
5		未使用
6	CME	コマンドエラー
7	PON	パワーオン

表9-3　　標準イベントステータスグループ

オペレーション完了

最後のコマンドが完了してソフトウエアが別のコマンドを受け入れる準備ができたときか、クエリー結果が使用可能なときに設定されます。

クエリーエラー

クエリー結果が受け入れられなかったときに設定されます。

デバイス従属エラー

電源固有のエラーです。
これらは、システムエラーキューに入力され、0以上のエラーコードで示されます。
エラーコードについては表9-6をご参照ください。

実行エラー

パラメータの実行可能範囲を超えたときに設定されます。

コマンドエラー

構文エラー時に設定されます。

パワーオン

ESRのビットが設定されていなく、パワーアップされたときに設定されます。

9.6.3 ステータスバイトレジスタ

このレジスタは、計測器用のIEEE488.2デジタル・インターフェース標準で規定されている他のステータスグループからの情報を統合するものです。このレジスタはシリアルポール又は “*STB?” で読み出し可能です。読み出しデータは双方の方法で変わりありませんが、ビット6が異なります。“*STB?” を送信するとビット6にMSSが返されます。
一方ポーリングはビット6にRQSが返されます。“*CLS” コマンドにより、ステータスバイトがクリアされます。

ビット	信号	意味
0	BSY	ビジービット
1	0	未使用
2	SYS	システムエラー
3	QUES	クエスチョナブル・ステータス統合ビット
4	MAV	メッセージ可能な統合ビット
5	ESB	イベントステータス統合ビット
6	MSS RQS	マスターステータス統合ビット リクエスト・サービス・ビット
7	OPER	オペレーション・ステータス統合ビット

表9-4　　ステータスバイトレジスタ

QUESビット（エラー情報）

システムエラーキューにエラーが入力されたときにこのビットが設定されます。
“SYSTem:ERRor?” クエリにより読み出し可能です。

MAVビット（メッセージ）

GPIBの出力キューにメッセージが可能であることを示します。

ESBビット（標準イベントステータスレジスタ）

これはESRの統合ビットです。
ESR呼び出し時に、ビットが設定又はクリアされた場合にビットが設定されます。

RQSビット

電源がサービスリクエストを要求する場合に割り込みラインにSRQが設定され、ステータスバイトレジスタのビット6にRQSがラッチします。

MSSビット

これはリアルタイムの、ラッチしない全ステータスバイトレジスタの統合ビットです。
サービスリクエストイネーブルレジスタにより、設定が有効になります。サービスリクエストが少なくとも1つ以上発生した場合にMSSビットが設定されます。

9.6.4 サービスリクエストの割り込み

サービスリクエストの要因は以下の方法により確認可能です。
シリアルポールあるいは “*STB?” を送信して、どの統合ビットがアクティブなのかを調査できます。
どのイベントが統合ビットを設定したのか調査して、イベントレジスタに関連するそれぞれの統合ビットを読み込みます。イベントレジスタが読み込まれると、イベントレジスタはクリアされます。
これにより、関連する統合ビットもクリアされます。
割り込みは固有の状態で発生し、イベントが無くなるまで割り込みが繰り返し続きます。もし、これが困難な場合、ステータスグループイネーブルレジスタの関連するビットをプログラミングすることでそのイベントが発生しないようにします。割り込みを防ぐ迅速な方法は、サービスリクエストイネーブルレジスタの変更することで、サービスリクエストを無効にすることです。

9.6.5 出力キュー

出力キューは、電源からコントローラへのメッセージを記録する先入れ先出しのデータレジスタです。このメッセージは、コントローラが読み出すまで継続します。このキューは1つ以上のバイトデータを保持し、ステータスバイトレジスタのMAVの第4番目のビットを設定します。読み取れない多くのエラーメッセージがこのキューに蓄積される場合、システムエラーメッセージが生じています。パワーオンの出力キューをクリアにするか、“*CLS” を送信してください。

9.6.6 エラーメッセージ

システムエラーメッセージは、“SYST:ERR?” クエリのリードバックです。そのエラー数は、電源のエラーキューにある値です。“SYST:ERR?” を送信すると、変数となるエラー番号が返されます。そしてエラー番号とエラーメッセージを結合して文字列にします。表9-5にSCPI構文エラーとインターフェースに関連するシステムエラーを示します。< >で囲まれた情報は標準エラーメッセージではありませんが、そこには説明も含まれています。標準イベントステータスレジスタは以下の情報を記録します。

ビットセット	エラーコード	エラータイプ	ビットセット	エラーコード	エラータイプ
5	-100 ～ -199	コマンド	3	-300 ～ -399	デバイス依存
4	-200 ～ -299	実行	2	-400 ～ -499	クエリ

表9-5　　標準イベントステータスレジスタエラービット

前項の説明のステータス及びエラーレジスタは、IEEEに基づく状態表示方法でしかありません。SCPIの要求のエラーメッセージは次のように示されます。

<エラー番号><コンマ><クオート><エラー説明：電源のアドレス><クオート>

ユーザーはエラーメッセージを確認するため、“SYST:ERR?” クエリを送信します。そのメッセージは、先入れ先出しのキューに保存されます。
“SYST:ERR” のキューは、エラーメッセージを10個まで保存可能です。もし、11番目のメッセージが生成されると “キューのオーバーフロー” となり、10番目のエラーメッセージが “-350” に置き換えられます。“キューのオーバーフロー” の後、10個のメッセージは保存されますが、それ以降のメッセージは保存されません。
“SYST:ERR” のキューがクリアされる条件は次の2点です。

- “SYST:ERR?” を送信し続けてエラーが無くなるまで
- “*CLS” コマンドの送信

もし、すべてのメッセージが “SYST:ERR” キューにある場合（“エラー無し” は除く）、ステータスバイトのビット2が設定されます。ビット2が有効なら、サービスリクエストが生成されます。

エラー番号	エラー名	エラーイベント
0	“No Error”	エラー無し
-100	“Command Error”	不明エラー付きのコマンド受理
-101	“Invalid Character”	未定義の文字を受理
-104	“Data Type Error”	IEEEがデータタイプの異なるコマンドパラメータを受けた場合
-109	“Missing Parameter”	有効なコマンドを受理してもデータ不足
-131	“Invalid Suffix”	ユニットが認識されない 又は正しく無い
-200	Execution Error	実行エラー 特有な構文エラーでエラーを検出できないデバイスの場合
-222	“Data Out Of Range”	電圧や電流が定格以上の場合
-223	“Too Much Data”	データ過多:ブロック、構文や表現が長すぎる場合
-241	“Hardware Missing”	マルチドロップモードの場合、実際に存在しない電源のアドレスを設定 した場合(IEEEとLANのみ)
-284	“Program Currently Running”	“INIT” コマンドを送信して、電源が動作している場合
-286	“Data Load Empty”	List や Wave のセルにデータが保存されていない場合
-350	“Queue Overflow”	非常に多くのSYST:ERR メッセージがこのキューに保存されるが、 上限を超えて最新のメッセージが受け入れられない場合
301	“PV Above OVP”	OVP電圧を超えて出力電圧を設定
302	“PV Below UVL”	UVL電圧以下に出力電圧を設定
304	“OVP Below PV”	出力電圧以下にOVPを設定
305	“UVL Below Zero”	0V以下にUVLを設定
306	“UVL Above PV”	出力電圧以上にUVLを設定
307	“On During Fault”	フォールト状態で電源出力をON
320	“Under-Voltage Shutdown”	低電圧保護が動作して出力遮断
321	“AC Fault Shutdown”	瞬停時又は相間電圧低下で出力遮断
322	“Over-Temperature Shutdown”	過熱保護回路が動作して出力遮断
323	“Fold-Back Shutdown”	フォルドバック保護により出力遮断
324	“Over-Voltage Shutdown”	過電圧保護動作により出力遮断
325	“Analog Shut Off Shutdown”	SO機能により、出力遮断
326	“Output-Off Shutdown”	前面パネルのボタンを押して出力遮断
327	“Interlock Open Shutdown”	背面パネルのインターロック開放により出力遮断
329	“SLAD mode”	アドバンススレーブモードではコマンドが実行不可
340	“Internal Message Fault”	汎用の規定されない内部メッセージのフォールト
341	“Input Overflow”	バッファに500文字以上のデータがある
342	“Internal Overflow”	電源が多数のコマンドを送信して内部オーバーフロー
343	“Internal Timeout”	電源がコマンドを送信し、タイムアウトまでにIEEEが応答を受け取れない
344	“Internal Checksum”	IEEEが電源からチェックサムを受信
399	“Unknown Error”	原因不明のエラー
-400	“Query Error”	電源のクエリエラー
-410	“Query INTERRUPTED”	電源がクエリ処理中に、次のクエリを受け取った場合

表9-6　　エラー 一覧表

第10章　絶縁アナログプログラミングオプション

10.1　はじめに

絶縁アナログプログラミングはZ+シリーズのアナログプログラミング用の内蔵オプションカードです。このオプションは、工場出荷時に内蔵されます。その際GPIBインターフェースは搭載できません。出力電圧値及び出力電流制限値は光絶縁信号を通じて、プログラミング及びリードバックされます。ただし、その信号のグランドは本電源の基準電位から絶縁されています。絶縁アナログプログラミングオプションは2種類あります。

1. 0～5V/0～10Vオプション（品名：IS510）：
   電圧信号(0～5V/0～10V)による、プログラミングとリードバック
2. 4～20mAオプション（品名：IS420）：
   電流信号によるプログラミングとリードバック

10.2　仕様

10.2.1　電圧型（0-5V/0-10V）オプション（品名：IS510）

分類	内容	単位	規格
プログラミング用入力	出力電圧プログラミング精度	%	±1
	出力電流プログラミング精度	%	±1
	出力電圧プログラミング温度係数	PPM/°C	±100
	出力電流プログラミング温度係数	PPM/°C	±100
	入力インピーダンス	Ω	1M
	絶対最大印加電圧	VDC	0～15
	プログラム入力端子～電源出力間の最大耐電圧	VDC	400
モニタリング用出力	出力電圧モニタリング精度	%	±1.5
	出力電流モニタリング精度	%	±1.5
	出力インピーダンス（注記参照）	Ω	100
	モニタリング出力と電源出力間の最大耐電圧	VDC	400

注　記

モニタ回路のリードバックエラーを最小にするように、
100kΩ以上の入力抵抗を使用してください。

10.2.2　電流型（4-20mA）オプション（品名：IS420）

分類	内容	単位	規格
プログラミング用入力	出力電圧プログラミング精度	%	±1
	出力電流プログラミング精度	%	±1
	出力電圧プログラミング温度係数	PPM/°C	±200
	出力電流プログラミング温度係数	PPM/°C	±200
	入力インピーダンス	Ω	50
	絶対最大印加電圧	VDC	0～30
	プログラム入力端子～電源出力間の最大耐電圧	VDC	400
モニタリング用出力	出力電圧モニタリング精度	%	±1.5
	出力電流モニタリング精度	%	±1.5
	出力インピーダンス	Ω	500
	モニタリング出力と電源出力間の最大耐電圧	VDC	400

10.3　絶縁プログラミング・モニタリングコネクタ

背面パネルの絶縁プログラミング・モニタリングコネクタの説明については表10-1をご参照ください。
ノイズの影響を最小にするには、シールドされたツイストペア線の使用を推奨いたします。
コネクタ端子の説明については図10-1をご参照ください。

結線用取り外しプラグ　:MC1.5/8-ST-3.81 (Phoenix Contact)
ケーブル　:AWG 28～16
ケーブル先端剥離長　:7mm
締め付けトルク　:0.22～0.25 Nm (2.2～2.5 kgf･cm)

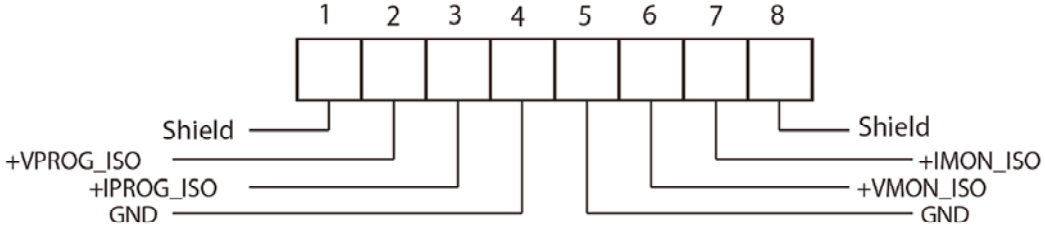


図10-1　絶縁プログラミング・モニタリングコネクタ

端子	内容	0～5/0～10V IS510 オプション	4～20mA IS420 オプション
1	シールド端子。電源の筐体に内部で接続	筐体接地	
2	出力電圧プログラミング入力用端子	0～5/0～10V	4～20mA
3	出力電流プログラミング入力用端子	0～5/0～10V	4～20mA
4	プログラミング信号用グランド端子	接地	接地
5	プログラミング信号用グランド端子	接地	接地
6	出力電圧モニタリング出力用端子	0～5/0～10V	4～20mA
7	出力電流モニタリング出力用端子	0～5/0～10V	4～20mA
8	シールド端子。電源の筐体に内部で接続	筐体接地	

表10-1　絶縁プログラミング・モニタリングコネクタ端子

注 意

絶縁アナログオプションを使用する場合は、J1端子のVPGM(J1-6)と IPGM(J1-5)に信号を印加しないでください。他のJ1の機能は通常通り使用可能です。J1端子の機能については4.3.1項をご参照ください。
また、マスタースレーブ運転で絶縁アナログオプションを使用する場合は、全電源（マスター電源とスレーブ電源）に同じ仕様（IS510又は IS420）のオプションを搭載してください。

10.4　設定・操作手順

注 意

電源への損傷を防ぐために、出力電圧・出力電流は電源の
定格以上に設定しないでください。

10.4.1　電圧型絶縁プログラミング・モニタリング設定方法(0-5/0-10V)

電源の設定は以下の手順に従ってください。

1. 電源のAC電源スイッチをOFFします。
2. J1-1とJ1-7を短絡してください。そして、ACパワースイッチをONにしてください。
3. “MENU” ボタンを押して、電圧計に “SEt” を表示させます。“MENU” LED（緑）が点灯します。
4. 電圧設定ツマミを押すと電圧計に “UOLt”、電流計に “Curr” と表示されます。
5. 電圧設定ツマミを押して、出力電圧の調整方法を選択します。
   電流設定ツマミを押すと、出力電流の調整方法が選択されます。
6. 電流計に “F.PAn”、“E.UOL” 又は “E.rFS” と表示されます。
   電流設定ツマミを回し、“E.UOL” を選択し、電流設定ツマミを押してください。
7. 電圧計に “UOLt”、電流計に “Curr” と表示されます。
8. 電圧設定ツマミを回し、電圧計に“rAnG” と表示されたら電圧設定ツマミを押してください。
9. 電圧計に “rAnG”、電流計に “5”(5V)又は “ 10”(10V)と表示されます。
10. 電流設定ツマミを回して電圧レンジを設定し、電流設定ツマミを押してください。
11. “MENU” ボタンを2回押すと表示が元の状態に戻り “MENU” LED（緑）が消灯します。
12. 外部電圧源を絶縁プログラミングコネクタのプラグに接続してください。また、印加電圧の極性が正しいことを確認してください。
13. 印加電圧を所要のレベルに設定し、電源をONします。

注 記

J1-1 と J1-7 は必ずジャンパー等で短絡してください。

10.4.2　電流型絶縁プログラミング・モニタリング設定方法(4-20mA)

4-20mAの電流型絶縁プログラミング・モニタリングについては10.4.1項と同様の手順で設定してください。
ただし、“rAnG” を設定する際は “ 10”(10V)に設定してください。

注 意

電源への損傷を防ぐため、出力電圧・出力電流は電源の
定格以上に設定しないでください。

第11章　メンテナンス

11.1　はじめに

この章では、メンテナンス、校正及びトラブルシューティングについて説明します。

11.2　保証期間内の電源について

保証期間内で不具合の発生した電源につきましては、弊社代理店又は弊社営業所にご連絡ください。

11.3　定期清掃について

電源をより長くご使用頂くために、定期清掃の実施を推奨します。冷却用空気の吸入・排出口が埃等による目詰まりで、所定の性能が得られなくなる事があります。清掃をするにはAC入力を外し、30秒以上放置して内部電圧を放電させてください。前面パネルと金属表面は薄い洗浄液と水で清掃してください。薄い洗浄液は柔らかい布に付け、電源本体の表面には直接塗布しないでください。芳香族炭素水素系溶剤や塩素系溶剤は洗浄液には使用しないでください。
電源の埃を取る場合は低圧力エアーコンプレッサーをご使用ください。

11.4　調整と校正

内部調整や校正は必要ありません。調整・校正で電源のカバーを開ける必要はありません。

11.5　部品交換

部品交換は弊社のサービス部門で行います。従いまして、部品の交換に関する内容は本取扱説明書では記載していません。不具合（電源の異常又は不確実な運転）が生じた場合、弊社代理店もしくは弊社営業所にお問合せください。

ファン交換

(1) ファン交換のために、メンテナンス期間を設定することをお勧めします。
(2) ファン寿命は、使用環境（温度、湿度、埃）等の違いにより、寿命時間が大きく変動しますのでご注意ください。
(3) メンテナンスにおけるファン交換の場合は有償となります。
最寄りの弊社代理店又は弊社営業所にお問い合わせください。

11.6　トラブルシューティング

電源が正しく作動しない場合は、不具合の要因が電源、負荷又は外部制御回路かどうかを確認するために、故障修理ガイドをご利用ください。前面パネルでの操作ができるように、ローカルモードにしてください。
電源による不具合かどうか確認するために、3.8項の試験を行ってください。表11-1は不具合の原因を確認するために行う基本的試験項目です。詳しくは本取扱説明書の各項をご覧ください。

症状	点検	処置	参照
出力が出ない。 全表示部と電圧計、電流計及び全LEDが点灯しない。	ACコードに問題は無いか？	継続して点検し、必要であれば取替える。	3.7
	AC入力電圧は定格内か？	AC入力電圧を点検する。 適正な電圧源に接続する。	3.6 3.7
出力が瞬間でるが、すぐに遮断する。 電圧計は “AC” を表示。	負荷を取るとAC入力電圧が下がっていないか？	AC入力電圧を点検する。 適正な電圧源に接続する。	3.6
出力が瞬間でるが、すぐに遮断する。 電圧計は “OUP” を表示。	電源をリモートセンシングで使用しているか？	(＋)又は(－)負荷線が外れていないか点検する。	3.9.6 3.9.8
出力電圧を調整できない。 前面パネルCC LEDが点灯。	電源は定電流モードになっているか？	電流制限設定値と負荷電流を点検する。	5.2.1 5.2.2
出力電圧が調整できない。 前面パネルCV LEDが点灯。	出力電圧がOVP設定値以下又はUVL設定値以上に調整されているか点検する。	出力電圧をUVL以上、OVP以下に設定する。	5.3.2 5.3.3
出力電流が調整できない。 前面パネルCV LEDが点灯。	電源は定電圧モードになっているか？	電流制限設定値と電圧設定値を点検する。	5.2
出力リップルノイズが大きい。	電源はリモートセンス接続されているか？ 負荷線での電圧降下が大きいか？	負荷線とリモートセンシング線の接続がノイズとインピーダンスを増大させていないか確認する。 負荷線を太くして負荷線の電圧降下を最小にする。	3.9.4 3.9.8
出力が出ない。 電圧計は “OFF” を表示。	OUTPUT LED(緑)が消灯しているか？	“OUTPUT” ボタンを押して出力をONにする。	5.2.4
出力が出ない。 電圧計は “OUP” を表示。 前面パネルのPROT LED(赤)が点滅。	過電圧保護回路が動作していないか？	AC電源スイッチをOFFにする。 負荷線の接続を点検する。 アナログプログラミングを使用している場合は、“PROT” ボタンを押してOVP設定値を確認する。 出力電圧の設定値をOVP設定値以下にする。	5.3.2
出力が出ない。	電圧計に “SO” が表示されている。	背面パネルJ3のSO(出力遮断)接続を点検する。	5.7.1
出力が出ない。 前面パネルのPROT LED(赤)が点滅。	電圧計に “EnA” が表示されている。	背面パネルJ3の “インターロック” 接続を点検する。	5.7.2
	電圧計に “OtP” が表示されている。	吸気・排気口が塞がれていないか点検する。 電源が発熱する装置の近くに設置されていないか点検する。	5.3.6
	電圧計に “FOLd” が表示されている。	フォルドバック設定値と負荷電流を点検する。	5.3.4
負荷による電圧変動が大きい。 前面パネルのCV LED(緑)が点灯。	センシング線は正しく接続されているか？	本取扱説明書の手順に従ってセンス線を接続する。	3.9.8
前面パネル制御が機能しない。	電源がローカルロックモードにあるか？	AC入力をOFFにしてパネルが消灯するまで待つ。 その後AC入力をONにし、前面パネルの “REM” ボタンを押す。	7.2.6
	設定ツマミを回すと “LFP” と表示されるか？	“PREV” ボタンを長押しして、表示を “UFP” に変更後、ボタンを離してキーロックを解除する。	4.2

表11-1　故障修理ガイド

11.7　ヒューズ定格

ヒューズの交換は弊社指定サービス以外で行わないでください。内部ヒューズは故障時の保護用です。
万一ヒューズが切れた場合は、弊社代理店又は弊社営業所にお問合せください。
表11-2に内部ヒューズ定格を示します。

Z200 / 400	入力ACヒューズF101	10A、250V　即断型
Z600 / 800	入力ACヒューズF101	16A、250V　即断型

表11-2　内部ヒューズ定格